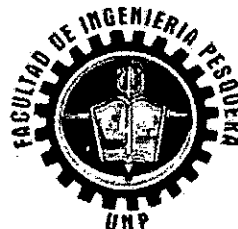


UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA
PESQUERA



**“DETERMINACIÓN DE LA VIDA ÚTIL EN CONGELACIÓN DE
HAMBURGUESAS DE PESCADO FORMULADA CON PULPA
DE DONCELLA (*Hemanthias peruanus* - Steindachner, 1874)
Y HARINA DE TRIGO”**

TESIS

PRESENTADA POR:

Br. PEDRO MIGUEL GUERRERO SALVADOR

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO PESQUERO**

PIURA, PERÚ

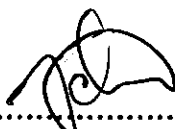
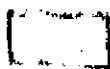
2015

**TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OPTAR EL
TÍTULO DE INGENIERO PESQUERO**



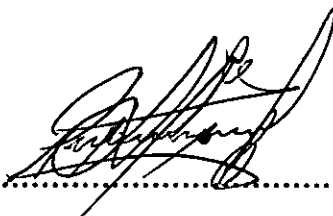
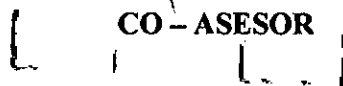
.....
ING. FIDEL GONZALES MECHATO

ASESOR



.....
ING. JORGE ALBERTO CHUNGA CARMEN

CO - ASESOR



.....
Br. PEDRO MIGUEL GUERRERO SALVADOR

TESISTA



"AÑO DE LA DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA Y DEL FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACIÓN"

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Los Miembros del Jurado Calificador que suscriben, reunidos para la sustentación de la Tesis titulada: "DETERMINACIÓN DE LA VIDA ÚTIL EN CONGELACIÓN DE HAMBURGUESAS DE PESCADO FORMULADA CON PULPA DE *DONCELLA Hemanthias peruanus* (Steindachner, 1874) Y HARINA DE TRIGO", presentado por el Br. PEDRO MIGUEL GUERRERO SALVADOR; oídas las observaciones y respuestas, la declaran:

APROBADA

Con el calificativo de:

BUENO

En consecuencia, queda en condiciones de ser calificada **APTO** por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Piura y recibir el **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO PESQUERO**, de conformidad con lo estipulado en la ley.

Piura, 28 de abril del 2015.

ING. CÉSAR A. RAMOS CHUNGA, M. Sc.
PRESIDENTE

ING. EDGARDO D. QUINDE RENTERÍA, M. Sc.
VOCAL

ING. JUAN A. JULCAHUANGA DOMÍNGUEZ, M. Sc.
SECRETARIO



CALIFICATIVO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

**"DETERMINACIÓN DE LA VIDA ÚTIL EN CONGELACIÓN DE HAMBURGUESAS DE PESCADO
FORMULADA CON PULPA DE DONCELLA *Hemanthias peruanus* (Steindachner, 1874) Y HARINA
DE TRIGO"**

EJECUTOR: BR. PEDRO MIGUEL GUERRERO SALVADOR

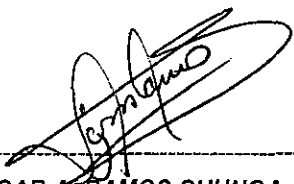
DE CONFORMIDAD A LO ESTABLECIDO EN EL ART. 37°.- DEL REGLAMENTO PARA
LA OBTENCIÓN DE TÍTULO PROFESIONAL MEDIANTE TESIS EN LAS DIFERENTES
FACULTADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA.

(Aprobado según Resolución de Consejo Universitario N° 1073-CU-2014 de fecha 01 de
octubre del 2014).

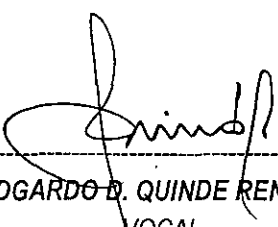
MIEMBRO	PUNTAJE
Presidente	15
Secretario	15
Vocal	15
Promedio	15

- Excelente : (20)
- Sobresaliente : (19; 18)
- Muy Bueno : (17; 16)
- Bueno : (15; 14; 13)
- Regular : (12; 11)

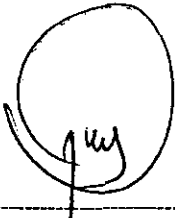
Piura, 22 de abril del 2015.



ING. CÉSAR A. RAMOS CHUNGA, M. Sc.
PRESIDENTE

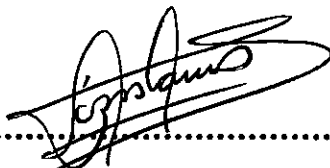


ING. EDGARDO B. QUINDE RENTERÍA, M. Sc.
VOCAL



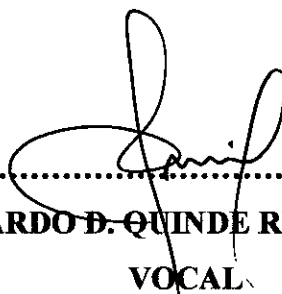
ING. JUAN A. JULCAHUANGA DOMÍNGUEZ, M. Sc.
SECRETARIO

APROBADA EN CONTENIDO Y ESTILO POR:



.....
Ing. CESAR A. RAMOS CHUNGA, M.Sc.

PRESIDENTE



.....
Ing. EDGARDO D. QUINDE RENTERÍA, M.Sc.

VOCAL



.....
Ing. JUAN A. JULCAHUANGA DOMÍNGUEZ, M.Sc.

SECRETARIO

DEDICATORIA.

A Dios quien me ilumina y me protege cada día. A mis queridos padres Jorge Homero Guerrero Flores y Margarita Santos Salvador Jibaja, quienes me han brindado todo su apoyo para poder cumplir con mi objetivo que fue la realización de mi tesis, con sacrificio y mucha paciencia me han ayudado a salir adelante, a mis hermanos Juan Francisco, Jhonny Richard y Wilder Cosme, por estar siempre conmigo y me motivaron a seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

Un sincero agradecimiento a mis asesores Ing. Fidel Gonzales Mechato e Ing. Jorge Alberto Chunga Carmen, por sus enseñanzas, por todo el tiempo que me han dado, por su apoyo y asesoramiento la cual fue de gran importancia para la realización de la tesis. A la facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Piura en particular a los docentes por haber impartido sus conocimientos, las personas que de una u otra manera me ayudaron en la realización de este trabajo y a mis compañeros de estudios muchas gracias a ustedes.

RESUMEN

La investigación llevada a cabo en esta tesis, ha tenido como objetivo Evaluar la vida útil en congelación a -18 °C, de las hamburguesas formuladas con pulpa de doncella y harina de trigo, utilizando harina de trigo en diferentes porcentajes (10, 20 y 30 %), Para el diseño experimental y aleatorizado, para el análisis de los datos se utilizó el análisis de varianza por atributos.

La proteína para los tratamientos: T2 y T3 tuvieron los siguientes valores 16,58 % y 16,12 % respectivamente, siendo superior el tratamiento T1 con un valor de 17,18 %. Según su composición nutricional, el filete de la doncella contiene un total de 19,18 % de proteínas.

Se estudiaron los días de almacenamiento de las hamburguesas del Tratamiento 2 a la temperatura de - 18 °C, por un periodo de 15, 20 y 30 días.

Los resultados obtenidos en el almacenamiento del producto a - 18° C, según el análisis físico organoléptico almacenadas a 30 días, la calificación obtenida fue 16 puntos. La composición químico proximal de la hamburguesa de doncella del Tratamiento 2, nos demuestra que el contenido de humedad es bajo (73,30 %) con respecto al filete de la doncella (78,44 %), el contenido de proteínas es de 16,58 % y el contenido de grasa es 3,60 %, es alto debido a la fritura.

En lo que respecta al análisis microbiológico almacenado por 30 días, a la temperatura de - 18 °C. Se puede apreciar que la presencia de Aerobios mesófilos, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, pero no es significativa, así también la ausencia de *Salmonella* sp y *Vibrio parahaemolyticus* que son de mayor peligro para la salud humana, esto ha demostrado que el producto ha sido procesado con un estricto cuidado sanitario.

ASTRACT

The research conducted in this thesis aimed to assess the lifetime frozen at -18 °C, burgers made with virgin pulp and wheat flour, wheat flour using different percentages (10, 20 and 30 %), For the randomized experimental design for data analysis of variance was used for attributes.

Protein for treatments: T2 and T3 the following values were 16,58 % and 16,12 % respectively, than the treatment T1 with a value of 17,18 %. According to their nutritional composition, the maiden steak contains a total of 19,18 % protein.

Storage day Treatment hamburgers 2 were studied temperature - 18 °C, for a period of 15, 20 and 30 days.

Results from product storage at - 18 °C, according to the organoleptic physical analysis stored at 30 days, the grade earned was 16 points. The proximal chemical composition of the burger maiden Treatment 2, shows that the moisture content is low (73,30 %) compared to fillet the Maiden (78,44 %), the protein content is 16,58 % and the content of is 3,60 % fat, is high due to frying.

With regard to microbiological analysis stored for 30 days at a temperature of - 18 °C. It can be seen that the presence of mesospheric aerobes, *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*, but not significant, so the absence of *Salmonella* sp and *Vibrio parahaemolyticus* that are most dangerous to human health, it has been shown that the product has been processed with strict healthcare.

ÍNDICE

RESUMEN.....	10
ASTTRACT.....	11
CAPITULO I INTRODUCCION.....	12
1.1. Objetivos	13
1.2. Justificación.....	13
CAPITULO II REVISION BIBLIOGRAFICA.....	15
2.1. Aspectos bioecológicos de la doncella (<i>Hemanthias peruanus</i>).....	15
2.2. Productos marinos con valor agregado.....	16
2.3. Desembarque regional de la especie utilizada.....	18
2.4. Operaciones básicas del proceso de hamburguesas de pescado.....	20
2.4.1. Recepción de la materia prima.....	20
2.4.2. Lavado.....	21
2.4.3. Fileteado.....	21
2.4.4. Molido.....	22
2.4.5. Lavado de la pulpa o blanqueado.....	22
2.4.6. Prensado.....	23
2.4.7. Mezclado.....	23
2.4.8. Moldeado.....	25
2.4.9. Fritado.....	25
2.4.10. Cocción.....	25
2.5. Antecedentes del proceso de las hamburguesas.....	26
CAPITULO III MATERIALES Y METODOS.....	37
3.1. Lugar de elaboración del Producto.....	37
3.2. Metodología utilizada.....	37
3.3. Elaboración del producto.....	37
3.3.1. Diagrama de flujo de la elaboración de Nuggets a base de pulpa de tentáculo de calamar gigante.....	44
3.4. Rendimientos de la especie utilizada.....	45
3.5. Materia prima utilizada.....	45
3.6. Insumos e ingredientes.....	46
3.7. Materiales y equipos utilizados durante el proceso de Materiales.....	47
3.8. Diseño experimental y Análisis Estadístico.....	47
3.8.1. Factores y Niveles.....	47

3.8.2. Combinaciones y Tratamientos.....	48
3.8.3. Análisis de Varianza.....	49
CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSION.....	64
4.1. Materia prima utilizada en el estudio experimental.....	64
4.1.1. Medidas y pesos de la Especie.....	64
4.1.2. Análisis físico organoléptico de Especie.....	66
4.1.3. Análisis químico proximal de la pulpa	67
4.1.4. Análisis microbiológico de la pulpa	69
4.2. Producto Hamburguesa de la Especie Doncella.....	69
4.2.2. Medida de Pesos de las Hamburguesas.....	73
4.2.3. Análisis químico proximal de la hamburguesa.....	74
4.2.4. Análisis microbiológico de la hamburguesa.....	78
4.3. Resultados obtenidos en el almacenamiento del producto a – 18° C.....	79
4.3.1. Análisis físico organoléptico.....	79
4.3.2. Análisis químico proximal.....	80
4.3.2.1. Las hamburguesas fritadas (T2), que fueron almacenadas por 15 días a la temperatura de -18. °C.....	80
4.3.2.2. Las hamburguesas fritadas (T2), que fueron almacenadas por 20 días a la temperatura de -18 °C.....	81
4.3.2.3. Las hamburguesas fritadas (T2), que fueron almacenadas 30 días, a la temperatura de -18 °C.....	83
4.3.3. Análisis microbiológico.....	84
CAPITULO V. CONCLUSIONES.....	85
CAPITULO VI. RECOMENDACIONES.....	87
CAPITULO VII. BIBLIOGRAFIA.....	88
ANEXOS	90

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1.	18
Cuadro N° 2. Desembarque (toneladas) de especies demersales y litorales según zonas. II trimestre, Paita - 2013.....	19
Cuadro N° 3. Desembarque (Toneladas) mensual de los principales recursos de la pesquería artesanal, 2014.....	20
Cuadro N° 4. Rendimientos de la especie Doncella.....	45
Cuadro N° 5. Factores y niveles.....	47
Cuadro N° 6. Combinaciones y tratamientos.....	48
Cuadro N° 7. Grados de calidad en producto terminado. Característica textura.....	49
Cuadro N° 8. Grados de calidad en producto terminado. Característica aspectos generales.....	52
Cuadro N° 9. Grados de calidad en producto terminado. Característica olor.....	58
Cuadro N° 10. Grados de calidad en producto terminado.....	61
Cuadro N° 11. Medidas de la doncella entera fresca. (cm).....	64
Cuadro N° 12. Pesos de las Doncellas frescas (gramos).....	65
Cuadro N° 13. Pesos de las Doncellas frescas (gramos).....	66
Cuadro N° 14. Análisis químico proximal del filete de la doncella.....	67
Cuadro N° 15. Análisis químico proximal de la pulpa lavada de la doncella.....	68
Cuadro N° 16. Análisis microbiológico de la pulpa.....	69
Cuadro N° 17. Análisis físico organoléptico de las hamburguesas fritadas (T1).....	70
Cuadro N° 18. Análisis físico organoléptico de las hamburguesas fritadas (T2).....	71
Cuadro N° 19. Análisis físico organoléptico de las hamburguesas fritada (T3).....	72
Cuadro N° 20. Medidas de pesos de las hamburguesas (gramos).....	73
Cuadro N° 21. Métodos utilizados para el análisis proximal químico de la hamburguesa.....	74
Cuadro N° 22. Análisis químico proximal de la hamburguesa del Tratamiento 1, (10 % harina de trigo).....	75

Cuadro N° 23. Análisis químico proximal de la hamburguesa del Tratamiento 2, (20 % harina de trigo).....	76
Cuadro N° 24. Análisis químico proximal de la hamburguesa del Tratamiento 3, (30 % harina de trigo).	77
Cuadro N° 25. Análisis microbiológico de la hamburguesa fritada.....	78
Cuadro N° 26. Análisis físico organoléptico de las hamburguesas de doncella (T2).....	79
Cuadro N° 27. Análisis químico proximal de hamburguesa fritada 2), almacenadas 15 días a temperatura de -18 °C.....	80
Cuadro N° 28. Análisis químico proximal de hamburguesa fritada (T2), almacenadas 20 días, a la temperatura de -18 °C.....	81
Cuadro N° 29. Análisis químico proximal de hamburguesa fritada (T3), almacenada 30 días, a la temperatura de -18 °C.	83
Cuadro N° 30. Pruebas microbiológicas de las hamburguesas de doncella almacenadas por 30 días a la temperatura de -18 °C.....	84

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico N° 1. Análisis químico proximal del filete de doncella.....	67
Grafico N° 2. Análisis químico proximal de la pulpa lavada de la doncella.....	68
Grafico N° 3. Análisis organoléptico de las hamburguesas fritadas (Tratamiento 1).....	70
Grafico N° 4. Análisis organoléptico de las hamburguesas fritadas (Tratamiento 2).....	71
Grafico N° 5. Análisis organoléptico de las hamburguesas fritadas (Tratamiento 3).....	72
Grafico N° 6. Análisis químico proximal de la hamburguesa del Tratamiento 1. (10 % harina de trigo).....	75
Grafico N° 7. Análisis químico proximal de la hamburguesa del Tratamiento 2, (20 % harina de trigo).....	76
Grafico N° 8. Análisis químico proximal de la hamburguesa del Tratamiento 3, (30 % harina de trigo).....	77

Grafico N° 9. Análisis químico proximal de hamburguesa fritada por 15 días, a la temperatura de -18 °C. (T2).....	67
Grafico N° 10. Análisis químico proximal de hamburguesa fritada(T2), almacenadas 20 días, a la temperatura de -18 °C.	82
Gráfico N° 11. Análisis químico proximal de hamburguesa fritada (T3), almacenada 30 días, a la temperatura de -18 °C.	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Análisis físico Organoléptico del Pescado Fresco – Wittfogel.....	90
Tabla N° 2. Tabla de evaluación organoléptica para la hamburguesa de Doncella fritada.....	92
Tabla N° 3. Evaluación sensorial y aceptabilidad de la hamburguesa de pulpa de doncella.....	93

ÍNDICE DE FORMULACIONES

Formulación N° 1. Procesamiento de hamburguesa de pulpa de doncella (F1).....	41
Formulación N° 2. Procesamiento de hamburguesa de pulpa de doncella (F2).....	41
Formulación N° 3. Procesamiento de hamburguesa de pulpa de doncella (F3).....	42

CAPITULO I. INTRODUCCION.

Con la utilización de la pulpa de especie doncella (*Hemanthias peruanus*) se pretendo alcanzar una alternativa de aprovechamiento integral de los recursos hidrobiológicos que en ocasiones son sub valorados comercialmente al no aplicarse un proceso tecnológico que le suministre dicho valor y que faciliten la elaboración de productos cárnicos con esta materia prima, que a su vez es un excelente aportante de proteínas de alto valor biológico y nutrientes esenciales para la alimentación humana, la innovación de productos cárnicos obtenidos a partir de esta pulpa a base de pescado, permitirá añadir productos atractivos a la dieta y ayudar a si a mantener una alimentación más balanceada en cuanto al nivel nutricional, sin el temor que causa problemas este producto a la comunidad infantil como consumidores.

Uno de los inconvenientes en la elaboración de este tipo de productos y que se presentan en muchas investigaciones de esta tecnología, son básicamente los problemas de olor, sabor y color, considerando que las hamburguesas de pollo y carne tienen mucha aceptación en el consumo local, incluso se pueden presentar problemas de oxidación de grasas, básicamente en el almacenamiento. Cabe indicar, que experimentos llevados a cabo con carne molida de pescado mezclado otras especies para elaborar hamburguesas ha tenido aceptabilidad a nivel de grupo de degustadores del panel.

En la actualidad la alimentación mundial es un problema creciente y más aún en los pueblos en los cuales no es posible llevar alimento fresco, los productos salprios, salados y secos salados, es la alternativa más común; en el Perú y básicamente en la sierra los productos que se comercializan son los productos salados. Sin embargo es posible llevar otras alternativas hacia eso pueblos y también para un consumo local.

La doncella es un recurso marino muy abundante en nuestra zona y contiene gran cantidad de proteínas necesaria para el crecimiento humano, así el presente estudio de investigación se pretende aprovechar este recurso económico sub-explotado en el Perú del cual es posible

obtener un producto texturizado que vendría a favorecer a la cadena productiva, especialmente como alimento de consumo humano directo.

Con el presente trabajo de investigación se pretende evaluar la pulpa de doncella mezclada con harina de trigo para elaborar hamburguesas de alto valor nutritivo y como consumo alternativo, además determinar su tiempo de conservación en almacenamiento a -18 °C, y que garantice un producto de óptima calidad lo que va a ayudar al desarrollo socio económico de la región.

1.1. Objetivos.

1.1.1. Objetivo General.

Evaluar la vida útil en congelación a -18 °C, de las hamburguesas formuladas con pulpa de doncella y harina de trigo.

1.1.2. Objetivos específicos.

Establecer el proceso para la obtención de hamburguesas a partir de pulpa de doncella y harina de trigo.

Evaluar la calidad de la hamburguesa mediante un análisis físico organoléptico y químico proximal, con el fin de que cumpla con las normas vigentes de sanidad.

Evaluar la calidad del producto elaborado, conservado por períodos determinados a una temperatura de - 18 °C.

1.2. Justificación.

El presente trabajo de investigación, se realiza con la finalidad de encontrar nuevas alternativas de uso, consumo y vida útil del pescado, así mismo el consumo de trigo como un ingrediente de alto valor nutritivo en la elaboración de hamburguesas. Se puede decir que la ejecución de este proyecto de investigación tiene una justificación tecnológica, porque se estaría realizando transferencia de tecnología a elaborar y determinar la vida útil de este producto; así mismo dándole valor agregado a una especie que en la actualidad no se le aplica ningún tipo de proceso.

Desde el punto de vista técnico, constituye un aporte al estudio del uso y consumo de nuevas especies hidrobiológicas del mar peruano y que aún no están explotadas, constituyéndose, como el caso de la Doncella como un baluarte en la elaboración de productos no tradicionales de aceptabilidad y de alto valor proteico en la elaboración de productos como hamburguesas, empanizados entre otros, que pueden tener gran aceptación en el consumo local y lograr los cambios de hábitos alimentarios en la región Piura y del Perú.

Los beneficiarios de este proyecto de investigación deben ser en primer lugar, el público consumidor, que va a tener la oportunidad de consumir un nuevo producto a base de pescado, elaborado con buenas condiciones sanitarias y de salubridad.

Son los empresarios pesqueros los que puedan dar valor agregado a sus productos, elaborando masivamente este tipo de productos no tradicionales, donde los alumnos de nuestra Facultad, tendrían la oportunidad de incrementar sus conocimientos técnicos y científicos para efectuar trabajos de investigación.

También se pretende desarrollar una alternativa de aprovechamiento integral de los recursos hidrobiológicos que en ocasiones son sub valorados comercialmente al no aplicarse un proceso tecnológico que le suministre dicho valor y que faciliten la elaboración de productos cárnicos con esta materia prima, que a su vez es un excelente aportante de proteínas de alto valor biológico y nutrientes esenciales para la alimentación humana, la innovación de productos cárnicos obtenidos a partir de esta carne o pasta de pescado doncella, lo que permitirá añadir productos atractivos a la dieta y ayudar a si a mantener una alimentación más balanceada en cuanto al nivel nutricional, sin el temor que causa ofrecer el pescado fresco a la comunidad infantil de consumidores.

CAPITULO II. REVISION DE BIBLIOGRAFIA.

2.1. Aspectos bioecológicos de la doncella (*Hemanthias peruanus*).

La Doncella es de cuerpo alargado, comprimido; cabeza corta, comprimido; ojos grandes; boca fuertemente oblicua; sin hueso accesorio por encima del hueso de la mandíbula superior; dientes caninos en la parte delantera de la boca; dientes en el centro y los lados del techo de la boca; margen del preopérculo aserrado arriba y abajo; 31-33 (raramente 34) branquiespinas; dorsal rayos IX-X, 13-15, columna vertebral tercera dorsal largo y filamentoso, al menos en los adultos; radios anales III, 7-9; radios pectorales 17-18 (raramente 16); aleta caudal profundamente bifurcada, rayas medias más largas; pélvicas largo, pasando origen de la aleta anal; escamas pequeñas, ásperas, 3-4 filas entre la aleta dorsal y la quinta línea lateral; la mandíbula superior y la mayor parte del hocico y el área entre los ojos sin escamas; línea lateral con poros 52-55 (ocasionalmente 56-59). Rosa rojizo con manchas de color rojo en la parte posterior y la parte superior de la cabeza; lados de color rosa con manchas amarillas y manchas; aletas de color rosa a rojo anaranjado.

Tamaño: crece hasta 45 cm. Habita en arrecifes rocosos a una profundidad de 20 a 120 m., desde el sur de California hasta el Golfo de California a Perú, las Galápagos. (Compendio biológico tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú, 1996).

2.1.1. Taxonomía de la especie.

Reino	:	Animalia
Phylum	:	Chordata
Clase	:	Actinopterygii
Orden	:	Perciformes
Familia	:	Serranidae
Género	:	Hemanthias
Epíteto específico	:	Peruanus
Nombre científico	:	Hemanthias peruanus (Steindachner, 1874)

2.2. Productos marinos con valor agregado.

La pulpa de pescado puede ser mezclada con otras fuentes proteicas tales como carne de vacuno, cerdo, ave y crustáceos y sirve en este caso como extensor de otros alimentos fabricados y que ya tienen aceptación probada en el mercado. Existe también una buena posibilidad para desarrollar productos, mezclando la pulpa de pescado con proteínas vegetales de bajo costo, como en el caso de la soya y cereales. Los ingredientes podrán ser utilizados para modificar sabor, color, textura y dar variedad a los productos como: papas deshidratadas, leche en polvo, aceite vegetal, trozos pequeños de vegetales (zanahoria, alverjita, perejil). Los alimentos preparados de esta forma no tienen sabor, olor ni apariencia a pescado y pueden servir como alimentos nutritivos de bajo costo, para los consumidores que habitualmente no consumen productos marinos en la forma tradicional (Shimabukuro R, 1986).

El avance tecnológico en cuestiones de elaboración de nuevos productos en base a carne de pescado, no ha resuelto el problema de la utilización de pescados de talla pequeña, carne espinosa y forma anatómica no adaptable a la operación mecánica de fileteado, se ha utilizado por ejemplo, merluza, jurel, caballa y otras especies en la elaboración de pasta de pescado, palitos, empanizados y otros productos con muy buena aceptación, pero que sin embargo, por razones de escasez, este tipo de productos casi no se realiza en el Perú.

El consumo de alimentos de origen marino en los países latinoamericanos aún es muy bajo en comparación a sus recursos pesqueros disponibles. Esto es debido principalmente a que la mayoría de estos países destinan sus materias primas a la elaboración de productos tradicionales como conservas, harina y aceites de pescado empleando tecnologías convencionales y en algunos casos obsoletos e ineficientes lo que trae consigo la sobre explotación de las especies por el gran volumen de su empleo y rendimientos bajos al producto final. En lo referente al consumo humano directo, se necesita reorientar su mejor utilización como la que ofrece la tecnología de la pasta de pescado desarrollado por los japoneses que han logrado maximizar el empleo de sus capturas (ITP, 1999).

Una gran parte de la pesca mundial se consume como productos procesados, por la Industria alimentaria o a nivel casero. Algunos de estos productos tienen una vida útil más larga que el pescado refrigerado, otros son resistentes a la alteración durante meses, mientras que el pescado enlatado es estable durante años. Sus propiedades nutritivas, calidad sensorial y estabilidad dependen de la especie y de la calidad inicial de la materia prima, del método de conservación y de los parámetros de procesamiento (Hall, 2001).

La pulpa de pescado puede ser mezclada con otras fuentes proteicas tales como carne de vacuno, cerdo, ave y crustáceos y sirve en este caso como extensor de otros alimentos fabricados y que ya tienen aceptación probada en el mercado. Existe también una buena posibilidad para desarrollar productos, mezclando la pulpa de pescado con proteínas vegetales de bajo costo, como en el caso de la soya y cereales. Los ingredientes podrán ser utilizados para modificar sabor, color, textura y dar variedad a los productos como: papas deshidratadas, leche en polvo, aceite vegetal, trozos pequeños de vegetales (zanahoria, alverjita, perejil). Los alimentos preparados de esta forma no tienen sabor, olor ni apariencia a pescado y pueden servir como alimentos nutritivos de bajo costo, para los consumidores que habitualmente no consumen productos marinos en la forma tradicional (Shimabukuro R, 1986).

2.3. Desembarque regional de la especie utilizada.

Las capturas de los tres primeros trimestres totalizaron 29.276 toneladas, de las cuales el 34 toneladas (0.1 %) fueron del recurso doncella, según cuadro N° 1.

Cuadro N° 1. Capturas (toneladas) trimestrales de la flota industrial arrastrera, Paita - 2013.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Primer trimestre	%	Segundo trimestre	%	Tercer trimestre	%	Total	%
MERLUZA	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	10538	97.4	6169	97.5	11734	96.7	28440	97.1
FALSO VOLADOR	<i>Prionotus stephanophrys</i>	40.8	0.4	29.1	0.5	138.8	1.1	209	0.7
LENGUADO DE OJO GRANDE	<i>Hippoglossina macrops</i>	22.5	0.2	18.2	0.3	23.2	0.2	64	0.2
PEZ IGUANA	<i>Synodus scuticeps</i>	23.4	0.2	12.5	0.2	24.4	0.2	60	0.2
JAIVA PAGO	<i>Platymera gaudichaudii</i>	18.5	0.2	15.2	0.2	22.3	0.2	56	0.2
BULLDOG	<i>Kathetostoma aeneum</i>	16.1	0.1	9.5	0.2	22.1	0.2	48	0.2
BOCÓN	<i>Lophiodon caulinaris</i>	18.0	0.2	9.3	0.1	20.4	0.2	48	0.2
PEZ COCODRILO	<i>Peristedion barbiger</i>	18.9	0.2	8.1	0.1	17.5	0.1	45	0.2
DONCELLA	<i>Hemirhamphus peruanus</i>	13.1	0.1	2.5	0.0	18.4	0.2	34	0.1
JAIVA COLORADA	<i>Cancer porteri</i>	9.2	0.1	10.2	0.2	12.3	0.1	32	0.1
RAYA ESPINOSA	<i>Psammobatis caudispina</i>	10.2	0.1	10.1	0.2	10.2	0.1	31	0.1
RAYA BRUJA	<i>Raja velezi</i>	9.3	0.1	6.9	0.1	8.5	0.1	25	0.1
BERECHE CON BARBO	<i>Ctenosciaena peruviana</i>	7.2	0.1	2.6	0.0	14.4	0.1	24	0.1
PEJE BLANCO	<i>Caulolatilus affinis</i>	10.4	0.1	3.7	0.1	6.5	0.1	21	0.1
PESCADILLA CON BARBO	<i>Physiculus talarae</i>	7.1	0.1	2.3	0.0	8.0	0.1	17	0.1
DIABLICO	<i>Pontinus sierra</i>	5.3	0.0	2.4	0.0	6.5	0.1	14	0.0
CONGRIO MORENO	<i>Gerypteris maculatus</i>	9.1	0.1	2.3	0.0	2.7	0.0	14	0.0
POTA	<i>Dosidicus gigas</i>	0.4	0.0	2.5	0.0	8.9	0.1	12	0.0
LENGUADO OJON	<i>Hippoglossina bolitani</i>	4.6	0.0	1.1	0.0	5.2	0.0	11	0.0
CABRILLA	<i>Paralabrax humeralis</i>	1.4	0.0	3.6	0.1	1.2	0.0	6	0.0
RAYA TORPEDO	<i>Torpedo tremans</i>	3.0	0.0	1.1	0.0	1.9	0.0	6	0.0
OTROS		28.6	0.3	7.8	0.1	24.5	0.2	61	0.2
TOTAL		10815	100	6330	100	12131	100	29276	100

Fuente: Anuario estadístico pesquero 2013.

De la información proveniente de los reportes de pesca por parte de las empresas, se determinó que las embarcaciones anguileras realizaron sus faenas de pesca durante el tercer trimestre entre los 04° 11'S (El Ñuro) y 06° 06'S (Reventazón); las profundidades en las que operaron sus aparejos de pesca (trampas), variaron entre los 25 y 266 brazadas de profundidad, con profundidad media de 98 brazadas.

Se desembarcaron 1,760.463 toneladas de especies ícticas demersales y costeros, durante el II trimestre del 2013, según cuadro N° 2, siendo el desembarque general de la especie doncella 13.901 toneladas. Con respecto a los lugares de desembarque, Máncora registró los valores más altos con 7.035 toneladas, seguido de Talara con 6.822 toneladas y de Paita con 0.044 toneladas.

**Cuadro N° 2. Desembarque (toneladas) de especies demersales y litorales según
zonas. II trimestre, Paita - 2013.**

Nombre Común	CALETA MANCORA	PUERTO TALARA	PUERTO PAITA	CALETAS DE LA BAHIA DE SECURA			Total general
	Máncora	Talara	Paita	Las Delicias	Parachique	Puerto Rico	
Angelote, pez angel			0,008				0,008
Anguila común, culebra de mar		341,959	355,884				697,843
Bagre			5,617	0,108			5,725
Bereche	1,150		6,100				7,250
Cabinza			0,350	1,200	8,205		9,755
Cabinza serranida, indio		0,034					0,034
Cabrilla perela, cabrilla fina		6,130	0,176				6,306
Cabrilla, cagálo, bagalo, cabrilla	0,285	6,403	1,745	0,060	27,997	9,809	46,299
Cachema, ayanque	41,280	0,018	20,312	7,954	68,773	0,527	138,864
Camote, camotillo		49,745	2,447				52,192
Chavelita, Castañuela						0,443	0,443
Chiri			0,155		5,400		5,555
Chiri, palometa, cometrapo, pampano	14,800		1,948	6,136	0,670	1,170	24,724
Chita, sargo del sur					0,245		0,245
Chochoque			2,160				2,160
Chula, misho, viña, señorita			0,107			0,130	0,237
Coco, suco, roncador	2,200		39,440	4,600	2,850	1,050	50,140
Cojinoba mocosa		0,292					0,292
Cojinoba, palmera, palmerita					0,915		0,915
Congrio chilindrino, congrio pintado, congrio colorado		0,013					0,013
Congrio gato	2,160					0,032	2,192
Congrio manchado, congrio pintado		6,521			0,914		7,435
Congrio rosado, congrio rojo	7,230	1,412					8,642
Diablico, diablo, rojo	2,195	0,051	0,006				2,252
Doncella, princesa	7,035	6,822	0,044				13,901
Falso volador			131,974				131,974
Guitarra		0,020	0,733				0,753
Lenguado común, lenguado			0,000			0,084	0,084
Lenguado con caninos			0,028				0,028
Lengüeta, lenguado		24,130	1,627				25,757
Lisa, l. común, come barro	0,910	13,299	57,500	20,100	100,659	64,062	256,530
Loma, cholo, roncacho			0,002	0,203			0,205
Marotilla, sargo del norte					1,646		1,646
Merluza, pescadilla	47,865	89,949	42,590	21,733	5,000	0,052	207,189
Mero murique, murique	0,030	0,175			0,344		0,549
Mero pescado, mero pintado		0,003					0,003
Mojamilla, m. Común	0,080		4,230	0,068			4,378
Ojo de uva, ojón, papañagua		0,051					0,051
Pámpano, pampanito, cometrapo			0,614				0,614
Pardo, citarita, chuyes, pez hojita			5,120				5,120
Pardo, fortune		0,010					0,010
Peje blanco, cabezón	4,950	2,398	0,078				7,426
Pejerrey	0,000		0,216		25,247	0,380	25,843
Pintadilla, pintacha					1,458	0,052	1,510
Pluma, cabeza de zorro		0,015					0,015
Raya c. espinas, tapadera			1,336				1,336
Raya espinosa			2,696				2,696
San pedrano, doncella					0,158		0,158
Tollo común, tollo mamita			0,014		2,296		2,310
Trambollo, tomollo, chalapo ojos						0,856	0,856
Total general	132,170	549,450	685,257	62,162	252,777	78,647	1760,463

Fuente: Anuario estadístico pesquero 2013.

Cuadro N° 3. Desembarque (Toneladas) mensual de los principales recursos de la pesquería artesanal, 2014.

Nombre común	Nombre científico	Enero	Febrero	marzo	TOTAL
Perico	<i>Coryphaena hippurus</i>	5.691	1.234	575	7.500
Coco, suco	<i>Paralichthys peruanus</i>	1.204	295	369	1.868
Cachema, ayanque	<i>Cynoscion analis</i>	1.027	302	128	1.457
Atún de aleta amarilla, albacora	<i>Thunnus albacares</i>	392	51	88	532
Camote, camotillo	<i>Diplodus conceptus</i>	79	96	54	229
Doncella, princesa	<i>Hemirhamphus peruanus</i>	45	47	28	120
Falso volador	<i>Prionotus stehphaphrys</i>	79	49	80	208
Raya anguila, raya	<i>Myliobatis peruvianus</i>	30	100	93	223
Congrio manchado, congrio pintado	<i>Genypterus maculatus</i>	58	43	24	125

Fuente: Oficina de Pesca Artesanal – IMARPE, 2014.

2.4. Operaciones Básicas del proceso de hamburguesas de pescado.

El producto hamburguesa de pescado es preparado, pre- cocido a vapor y que requiere un tratamiento de calentamiento o fritura antes de su consumo. Se elabora a partir de pulpa de pescado mezclada con otros ingredientes que le dan características especiales de color, sabor, textura y apariencia general (Castro R, 2005).

Las operaciones básicas más importantes del proceso son:

2.4.1. Recepción de la materia prima.

La materia prima para la elaboración de la hamburguesa de pescado deberá tener un alto grado de frescura, sin la presencia de sustancias nocivas ni materias extrañas; debiendo por lo tanto cumplir y reunir las condiciones higiénicas sanitarias recomendables para la utilización del pescado como materia prima para productos preparados (ITP 1999). Se tiene en cuenta la temperatura del recurso que no debe ser mayor de 5 °C según el CODEX ALIMENTARIUS.

La frescura va disminuyendo a medida que transcurre el tiempo después de la captura. Como consecuencia, también decrece la consistencia de los geles

de la materia prima debido a que va disminuir la actomiosina de extracción. Por lo general, se obtienen productos de buena calidad si el pescado se procesa en los dos días siguientes a sus capturas, supuesto que el pescado se almacene adecuadamente en ambiente refrigerado (Zdzislaw E, 1994).

2.4.2. Lavado.

El pescado es lavado, desinfectado y enjuagado eliminando las impurezas lo que va a disminuir la contaminación del pescado por bacterias. Un lavado eficaz depende de dos factores: energía cinética del agua que efectué el lavado y proporción agua / pescado. Para asegurar un lavado adecuado, esta proporción debe ser como mínimo 1:1, en la práctica, sin embargo se utiliza doble cantidad de agua. La acción lavadora del agua se ve reforzada por el frotamiento mecánico de la superficie de pescado(Sikorski, 1994).

2.4.3. Fileteado.

El filete de pescado, es decir, la pieza de carne constituida por los músculos dorsales y abdominales, es en la actualidad una de las presentaciones culinarias más populares de pescado en el mercado (Zdzislaw E, (1994).

El fileteo se realiza de forma manual o mecánica obteniéndose promedios de carne alrededor del 40 % del peso total. La calidad de los filetes se encuentra influenciada por el tipo de contaminación bacteriana y la temperatura de almacenamiento. El fileteado manual del pescado es una operación muy laboriosa que requiere personal con mucha práctica. Su rendimiento es quizás mayor que el fileteado mecánico y no es necesario clasificar previamente las piezas por peso o tamaño. De todas formas, en la actualidad se han desarrollado maquinas fileteadoras muy precisas, controladas por ordenador, que son capaces de conseguir filetes de calidad uniforme y de buen rendimiento, con un mínimo de desperdicios (Madrid A, 2013).

2.4.4. Molido.

La carne blanca seleccionada de pescado, es cortada en trozos pequeños que son colocados en un molinillo manual, donde se procede al triturado. Durante esta operación se obtiene una pasta libre de tendones, nervios y espinas los cuales quedan retenidos en el disco del molinillo. Es conveniente que la temperatura de la pasta se mantenga a temperaturas menores de 15 °C durante el proceso de molido (Ratto M, 1972)

2.4.5. Lavado de la pulpa o blanqueado.

El lavado de la pulpa con agua fría tiene por finalidad separar o concentrar los componentes de la carne de pescado de interés tecnológico (proteínas miofibrilares), y eliminar los componentes no deseables que causan su inestabilidad como la grasa, enzimas, componentes amoniacaes (OMT), pigmentos y proteínas sarcoplasmáticas de baja fuerza iónica que además afectan la capacidad de formación de gel que es condición primordial para la aplicación de la tecnología de las pastas de pescado. Para efectos del lavado se ha determinado la relación de 1 volumen de pulpa requiere 4 volúmenes de agua (Olivares W, 2005).

Un lavado sencillo en un recipiente. La pulpa de carne se mezcla con agua y se decanta, luego de agitar, se bota el agua de la superficie con la grasa. La tecnología japonesa emplea 3 a 4 lavados, esta operación puede ser ejecutada mediante procesos discontinuos en los cuales la pulpa es lavada en tanques bajo agitación mecánica o manual. En las plantas industriales de altos volúmenes de producción se emplean lavadores continuos (Shimabukuro R, 1986).

Las ventajas del lavado de la pulpa son: la atenuación del color oscuro del producto final y el descenso en la intensidad del sabor y olor a pescado, además se puede obtener una mayor estabilidad de las proteínas en el almacenamiento. La desventaja de esta operación es el descenso del rendimiento a producto final, como consecuencia de la eliminación de

proteína soluble en agua y cierta porción de grasa de la pulpa. La pérdida de grasa de la pulpa no es deseable dado que la operación significa la eliminación de una gran proporción de ácidos grasos poliinsaturados cuyos beneficios en fisiología humana han sido ampliamente comprobados (Castro R, 2005).

Debido a la extracción de lípidos, compuestos hidrosolubles y demás partículas que son arrastradas por el agua de lavado, ocurren pérdidas con las consiguientes bajas en los rendimientos, estas pérdidas pueden alcanzar niveles entre un 15 a 25 % del peso de la pulpa sin lavar. El mejoramiento de la elasticidad del producto no es atribuido al removimiento de grasa, porque la adición de 10 % de aceite a la carne lavada no causa la disminución en elasticidad del producto final. Sin embargo, cuando se adiciona un concentrado de los compuestos solubles en agua, se presenta una disminución en la elasticidad, las proteínas hidrosolubles tienen el efecto de disminuir la elasticidad del producto final (Shimabukuro R, 1986).

2.4.6. Prensado.

Después de realizado el blanqueado, la pulpa limpia y fina es introducida a una bolsa de tocuyo que sea resistente a la presión. La pulpa de pescado debe contener una humedad aproximadamente igual a la materia prima o 2 ó 3 % más con el objeto de facilitar las siguientes operaciones (Shimabukuro R, 1986).

2.4.7. Mezclado.

Obtenida la pulpa blanqueada, deshidratada y refinada, se mezcla por un término de 5 minutos con el objeto de homogenizar la masa. La cantidad de sal utilizada varía de 2 a 4 % del peso de la pulpa. Una menor cantidad de sal puede resultar un producto de pobre elasticidad y una excesiva cantidad de sal de un producto muy salado (ITP, 1999).

Al adicionar sal, el producto se convierte en una masa lignosa pegajosa denominado estado "sol". Esto es debido a la acción de la fuerza iónica de la sal que actúa sobre la estructura miofibrilar disolviéndola, se da inicio a los cambios en la estructura proteica, se efectúa el entrecruzamiento ordenado de la actomiosina en forma de red tridimensional. Se termina la adición de sal cuando se obtiene una masa fina sin grumos. (ITP, 1999). Se agregan otros ingredientes en forma adecuada a la pulpa homogenizada para obtener una emulsión, la pulpa conformada por la proteína miofibrilar (actomiosina) y Sarcoplasmáticas se solubiliza por acción de la sal durante el batido en el mezclador (Olivares W. Y Col, 1992).

El azúcar es empleado como agente crioprotector que reduce la desnaturalización del surimi durante el almacenado en congelación. El polifosfato es un agente regulador del pH, secuestrador de cationes y cumple funciones similares al ATP inhibiendo la contracción muscular debido a que impide la superposición de la Actina - Miosina, confiriendo por lo tanto una mejor habilidad de retención de agua, asimismo el polifosfato proporciona una mayor suavidad de la pasta de pescado que hace muy manejable el procesamiento. El uso de polifosfato con respecto a la pulpa lavada es de 0.2 a 0.3 % (ITP, 1999)

El almidón se añade, cuando es necesario para mejorar la elasticidad del producto. Gran cantidad de almidón se usa en productos de baja calidad, porque facilita la adición de mucha agua al producto como dos a tres veces de su peso, manteniendo la elasticidad deseada. Por otra parte la pasta de pescado preparada, se mezcla con otras materias primas, tales como trozos de carne de res, de cerdo, atún, camarones, huevos, quesos y vegetales etc. Sus características reológicas permiten asimismo darle múltiples formas. La pasta de pescado así preparada se moldea inmediatamente de acuerdo a la forma deseada (Shimabukuro R, 1986).

2.4.8. Moldeado.

Las características plásticas y coagulativas de la pasta de pescado permite su fácil moldeado de formas variadas, según el tipo de producto, sin embargo esta operación debe efectuarse lo más rápido como sea posible y manteniendo a baja temperatura, en caso contrario el moldeado se hace muy difícil debido a que la pasta pierde su plasticidad y se endurece. Otro factor a considerar es de no permitir que un remanente de aire quede atrapado durante el moldeado porque este expandirá y quemará durante el calentamiento, dando lugar a productos porosos, llegando inclusive a muchas veces a formar agujeros, malogrando la apariencia del producto (Olivares W. Y Col, 1992).

2.4.9. Fritado.

Cuando se fríen los productos de pescado, el aceite tiene que estar a una temperatura mínima de 170/195 °C. Se produce agitación con incorporación de aire que oxida al aceite, el agua de los productos también reacciona con el aceite, las partículas de materia orgánica se queman en muchos casos, etc. Todo ello contribuye al deterioro del aceite que es necesario reemplazar cada cierto tiempo. Los productos absorben aceite durante el proceso de fritura, por lo que también es necesario reponerlo constantemente (Madrid A, 2013).

2.4.10. Cocción.

Cuatro tipos de cocción se usan principalmente, es decir: al vapor, asado, frito y sancochado. Por cocción, la pasta de pescado toma una consistencia elástica y también los microbios de la carne molida se destruyen. Numerosos microorganismos se encuentran en la pasta cuando la temperatura del centro del producto no llega a 70 °C, durante la cocción y ésta es la causa del rápido deterioro. Sin embargo, en la pasta cuya temperatura de tratamiento en el centro es más de 75 °C, mantiene su calidad por largo tiempo aunque se

puede encontrar principalmente un menor número de bacterias aerobias tales como *Bacillus subtilis* y *Bacillus megatherium* (Vicetti R, 1986).

Sin embargo, cuando se somete la pasta a un calentamiento prolongado a baja temperatura (20 a 30 °C) se puede disgregar por completo tomando un aspecto lustroso. Este fenómeno no solo se atribuye al factor antes mencionado, sino a otros tales como, mala calidad de la miosina de la materia prima, carne no fresca o a un pH ácido (5.5) o alcalino (7.5)etc.,(Ratto M, 1972).

2.5. Antecedentes del proceso de las hamburguesas.

Durante todo el tiempo se ha desarrollado la tecnología necesaria para utilizar especies no habituales como materia prima para elaborar productos tradicionales. Quizá el mejor ejemplo es la pesca masiva de abadejo de Alaska que se fomentó a partir del desarrollo del surimi congelado como materia prima intermedia para la fabricación de kamaboko, el tradicional gel de pasta de pescado(Suzuki,1987).

Los alimentos son los productos que habitualmente ingieren las personas para el mantenimiento y desarrollo de sus organismos. La humanidad viene utilizando el pescado como alimento desde tiempo inmemorial. En la actualidad países como España y Japón son los mayores consumidores del mundo de los productos de la pesca y de sus derivados.

El pescado considerado como alimento está compuesto principalmente por agua, proteínas, lípidos sales minerales y sus derivados. Los productos derivados del pescado que se transformen y elaboren de acuerdo con normas culinarias correctas (cocción, frituras, esterilización, congelación, etc.) pueden conservar la gran mayoría de las características nutritivas de los productos originales. El pescado picado puede obtenerse a partir de muchas especies tales como bacalao, merluza, abadejo, caballa, jurel, etc. Para mejorar su conservación se ha experimentado con la adición de almidones, féculas de pasta y azúcares diversos. El producto resultante de la mezcla es más estable, por otro lado, se puede utilizar

mejor en los productos finales en los que se emplea como ingredientes (Suzuki, 1987).

El pescado experimenta cambios estacionales y también después de la captura las variaciones de esta materia prima pueden ser muy acusadas. Sin embargo hace falta una calidad continua de la misma para obtener productos de buena calidad. La frescura del pescado es el principal factor a controlar en la elaboración de artículos de pescado desmenuzado. Las distintas especies de peces difieren su composición química en cual destaca la humedad, la tasa proteica la relación proteína Sarcoplasmáticas / proteína miofibrilar como parámetros importantes para la formación de los geles (Sikorski. 1994).

El tejido realmente importante es, por supuesto, la carne. Esta se halla constituida predominantemente por numerosas células diminutas. Las principales son las fibras musculares que se hallan asociadas entre sí por una proporción más pequeña de lo que se denomina tejido conectivo. Estas células se hallan rodeadas de líquido, el líquido extracelular.

Las proteínas totales de la carne de pescado aportan una diversidad de amino ácidos que se adapta admirablemente a los requerimientos generales de los animales superiores. Además estas proteínas pueden suplementar a las proteínas de los cereales de modo tal que el animal pueda hacer un uso eficiente de las ultimas. Las personas que se mantienen con una buena dieta mixta no suelen padecer deficiencias proteicas y para estas personas el pescado puede considerarse por su propia valía como un sabroso artículo que contribuye a la variedad general de sus comidas. Pero los pobres de diversas partes del mundo sufren deficiencia proteica. Para estas personas el pescado puede suponer la fuente más barata de proteínas de alta calidad capaz de paliar gran parte de su sufrimiento (Burgees, 1978).

Anteriormente se dijo que el termino proteínas se refiere a toda una clase de compuestos. La mayoría de los tejidos contienen una mezcla de proteínas y la carne de pescado no es una excepción. Las principales proteínas de la carne se denominan

miosina y actina, las cuales de hecho pueden estar combinadas en el músculo formado actomiosina. Existen varias proteínas que se agrupan bajo el nombre de albuminas; los enzimas de la carne se encuentran entre estas. El nombre albumina ha dado origen a la palabra albuminoide, que en el comercio de los piensos se usa a veces en lugar de proteína, pero este término no satisface al científico, puesto que significa sustancia similar a la albumina, a pesar de que la mayor parte de la proteínas de muchas sustancias alimenticias se hallan constituidas por otros tipos de proteínas.

El contenido proteico de la carne de pescado sano es del 16 al 18% aproximadamente. En condiciones de ayuno parcial prolongado, en particular cuando este sigue a la freza, el pescado puede hallarse tan desprovisto de proteínas, que la cantidad de agua que contiene es superior al 80%; y se han indicado casos por ejemplo, en los que el pescado contiene alrededor del 95% de agua y solamente un 3% de proteínas. La carne de tales peces parece más bien un gel que un tejido normal. En su estado natural las proteínas se hallan asociadas a una elevada proporción de agua. El ejemplo más familiar es el gel de gelatina; en él el agua carece de libertad de movimiento. Del tejido muscular del pescado fresco sale muy poco líquido, incluso aunque se someta a presión elevada.

Por otra parte, de la carne del pescado cocido o del pescado que ha permanecido en almacenamiento frigorífico, en particular bajo condiciones deficientes, puede exprimirse mucha agua (**Burgees, 1978**).

Las proteínas conforman aproximadamente entre un 15% y un 20% de la composición del animal. Forman parte de la estructura muscular y sus características son muy similares a las de la carne. La proporción de tejido conjuntivo es ligeramente inferior, entre un 3% y un 10%, y el colágeno que lo compone comienza a gelatinizarse entre 30° C y 45 °C, dependiendo de la especie pesquera. A diferencia de la carne, carece de reticulada y de elastina. Todo ello determina la relativa blandura y el alto valor biológico del pescado.

El depósito muscular del pescado constituye su principal parte comestible. A los lados de la columna vertebral se disponen dos bandas musculares que recorren toda

la longitud del pez. Dichas bandas, de tonalidad blanquecina, se dividen en dos partes, una dorsal y otra ventral, por la existencia de un septo conjuntivo. Fuera, a nivel subcutáneo, hay finas láminas musculares de color más rojizo por la abundancia de mioglobina, con mayor contenido lipídico (Burgees, 1978).

La composición química también denominada proximal comprende la determinación analítica de la humedad, grasas, proteínas, cenizas y carbohidratos que son usualmente los componentes mayoritarios en los alimentos. La composición química de los peces varía considerablemente entre las diferentes especies y también entre individuos de una misma especie dependiendo de la edad, sexo, medio ambiente y estación del año (ITP, 1999):

Con la finalidad de aprovechar el músculo de la doncella, y para comenzar a consumir esta especie de pescado en hamburguesa, que es un producto novedoso, a la manera de comercializar el pescado al fresco. Por consiguiente estimularía el consumo de este recurso pesquero como fuente alternativa de proteínas.

La hamburguesa de pescado es un producto a base de pulpa de pescado, libre de piel, espinas y escamas, mezclado con diversos ingredientes, precocido y congelado con la finalidad de que su textura, forma y otras características se asemejen a la hamburguesa que se elabora a partir de carne de res. Este producto usa como materia prima fundamentalmente la pulpa de pescado que es obtenida mecánicamente. Las pulpas obtenidas pueden ser usadas inmediatamente o conservadas con estabilizadores a baja temperatura, teniendo como una cualidad apreciada su capacidad de formar geles al ser mezcladas con sal y posteriormente cocidas (Melgarejo, 2002).

La calidad sensorial de la materia prima está estrechamente relacionada con los cambios que se suscitan en el músculo del pescado desde el momento de su captura hasta su disposición final.

La determinación del grado de deterioro del pescado fresco se realiza a través del examen sensorial. El mismo que se basa en la utilización del sentido del olfato. Vista, tacto y el sentido del gusto.

La evaluación sensorial es el método más rápido práctico y ampliamente difundido en la determinación de la calidad comestible (frescura del pescado).

La evaluación sensorial toma en cuenta criterios específicos (características del pescado) para evaluar según estados o etapas sucesivas de deterioro por las cuales ha pasado el pescado.

Los métodos sensoriales de evaluación de frescura requieren de personas (evaluadores, jueces, panelistas) que reúnan ciertas cualidades sensoriales, así como que sean sometidas a un entrenamiento adecuado que garantice que ellos puedan precisar, objetivamente, lo que perciben dejando de lado sus preferencias personales.

Frecuentemente la calidad sensorial del pescado es determinada por una sola persona sobre la base a su amplia experiencia, a estas personas se les denomina inspectores, su experiencia le permite evaluar lotes de pescado y corregir errores en las prácticas de manipuleo o correlacionar calidad y precio.

Los inspectores evalúan la frescura de pescado en forma directa y rápida, percibiendo su olor, observando su aspecto exterior (apariencia), esto es, el estado de la piel, ojos, branquias y condición del musculo (carne): prueba de presión digital (textura).

La frescura del pescado también evaluada por un gran grupo de evaluadores (jueces) o panel, los resultados de sus evaluaciones individuales son fusionados, promediados y analizados estadísticamente (G. Roy Silva Álamo, 2010).

La tecnología de procesamiento de la pulpa de pescado se aplica a una amplia variedad de materias primas. Entre ellas se encuentran las especies comerciales (magras, grasas y semigrasos), pescado entero, recortes del fileteado, capturas incidentales, pequeños pelágicos y subutilizados, entre otras. Se obtiene por medio de la separación mecánica de la carne de pescado, obteniéndose un producto similar a la carne molida libre de piel, escamas y espinas. Actualmente el desarrollo del

proceso de separación está muy adelantado y comercialmente hay varios tipos de separadores.

La calidad de la pulpa depende de una serie de factores tales como la materia prima, condiciones de procesamiento y equipo utilizado, son alguno de ellos. La obtención de la pulpa no es una simple separación de la carne de la piel y espinazo, el proceso de separación fracciona la materia prima de diversos componentes que pueden acelerar la descomposición de grasas, proteínas, cambio de coloración y crecimiento de microorganismos, por lo que se necesita realizar investigaciones de la materia prima a fin de lograr su estabilización. En efecto, con respecto a la descomposición de las grasas se han identificado varios antioxidantes químicos y naturales para limitar la oxidación. Para reforzar las propiedades funcionales de las proteínas se utilizan varios aditivos, aunque en muchos casos se podrían emplear mejor las propiedades inherentes al propio pescado molido. En cuanto al cambio de coloración de la pulpa, este inconveniente puede ser controlado mediante un tratamiento previo de la materia prima, lavando o blanqueando la pulpa, incorporando agentes blanqueadores. Y con respecto a la contaminación microbiológica, hay que tener especial cuidado con la temperatura de procesamiento y la contaminación cruzada (Castro, 1999).

Durante el procesamiento de la carne de pescado para elaborar productos a partir de la carne molida, generalmente se mezcla la carne con sal y otros ingredientes, y luego se somete la mezcla a un tratamiento térmico. Para poder comprender mejor los fenómenos que se presentan durante la elaboración de este tipo de productos, en la presente separación se detallara dos propiedades funcionales importantes de las proteínas de la carne de pescado: la solubilidad en sal y la gelificación.

La carne molida de pescado no puede hacerse homogénea, aun cuando es sometido a un fuerte batido mecánico, debido principalmente a que las proteínas miofibrilares, al no ser solubles en agua, no se dispersan para producir una pasta homogénea. Esto se consigue adicionando entre 2.5 a 3.5% de sal en relación al peso de la carne y luego dándole un batido, se produce una carne de gran viscosidad

con capacidad de gelificarse. Las proteínas miofibrilares solubilizados en sal pueden ser visualización empleado el microscopio electrónico (ITP, 1999)

El pescado picado es un producto obtenido por troceado mecánico, con o sin lavado y congelado posteriormente para su conservación. En un principio, el pescado picado surgido a partir del aprovechamiento de los recortes y sobrantes de las líneas de fileteado y envasado. También se vio que, gracias a la aparición de máquinas deshuesadas, era posible proceder a la aparición de la proteína de las espinas de pescado.

Con la espina dorsal se pierde un 5 – 7 % de una masa proteínica que es posible recuperar en gran parte. En los pescados pequeños que se desechan, es posible recuperar hasta el 80% de su proteína para obtener pescado picado.

El problema principal del pescado picado es su conservación. Se ha visto que cuando se congela a temperaturas de orden de -15 / -20 °C la desnaturalización de las proteínas continua por procesos enzimáticos. Además, su textura se vuelva esponjosa. Sin embargo cuando se conserva congelado a temperaturas de -35/-40 °C se detienen en gran, medida la desnaturalización y la textura se mantiene.

El pescado picado se puede obtener a partir de muchas especies tales como bacalao, merluza, abadejo, caballa, jurel, etc. Para mejorar su conservación se ha experimentado con la adición de almidones, féculas de patada y azúcares diversos. El producto resultante de la mezcla es más estable y por otro lado se puede utilizar mejor en los productos finales en los que se emplea como ingrediente (Madrid .A, 2013).

La gelificación de las proteínas miofibrilares estructurales comienza alrededor de los 40 °C y finaliza aproximadamente a los 60 °C. Por el contrario, las proteínas sarcoplasmáticas hidrosolubles son difíciles de desnaturalizar, aún a temperaturas de 70 °C. Con la desnaturalización de la proteína cárnica se construye una trama estable que fija en su malla partículas de grasa y agua. Por lo tanto, para la formación de una estructura proteica adecuada, se requiere de temperaturas de calentamiento de por lo menos 65 °C y mejor aún, mayores de 70 °C, lo que

produce la inactivación de enzimas propias del músculo así como de microorganismos deteriorativas (Frazier, 1976).

El principio radica en separar las partes duras de las partes blandas del pescado, por medio del paso del tejido muscular del pescado bajo presión a través de las perforaciones de su tambor rotatorio de acero inoxidable, de tal modo que la carne pase por el interior del cilindro, quedando los huesos, cartílagos y tejido conectivo encima del tambor para descarte. Para la separación de la pulpa de pescado se procede de la siguiente manera. Separar la cabeza y las vísceras. Componentes que aceleran la putrefacción de la carne.

Evitar la incorporación de la piel en la obtención de la pulpa (por contener lípidos y pigmentos carotenos) que aceleran la oxidación de la pulpa. Se controla la calidad de la pulpa de pescado, mediante la determinación de impurezas, por conteo del número de partículas residuales de piel, hueso y escamas (Castro, 2005).

En la actualidad, los productos de pescado desmenuzados han evolucionado hasta la elaboración continuada y masiva de artículos muy variados, que han obtenido la aceptación de los mercados internacionales.

La formación de un entramado de proteínas miofibrilar es responsable de las propiedades funcionales de surimi. Es ésta estructura de gel la que origina la elasticidad y consistencia textural de los productos.

Por ser las proteínas miofibrilares solubles en sal, el triturado del pescado sin añadir cloruro sódico respeta la estructura miofibrilar, cuyas líneas M y bandas Z se conservan intactas. Si la carne de pescado se desmenuza en presencia de sal, se aprecia la desintegración de la estructura miofibrilar y la formación de un entramado de actomiosina (Sikorski, 1994).

La pulpa del pescado es el músculo integral conformado de carne clara y oscura, pero libre de espinas, huesos, piel, etc. Separado mecánicamente o manualmente. Esta pulpa en estado fresco es de un color rosado claro brillante por su pigmentación propia compuesta por la hemoglobina, mioglobina, entre otros. Estos

pigmentos son muy inestables en contacto directo con el oxígeno del aire, lo cual ocasiona un cambio rápido de color rosado brillante a un color marrón oscuro, además dichos pigmentos son agentes pro-oxidantes. En consecuencia, la pulpa de pescado es la carne integral, de color rosado, con olor y sabor natural que sirve como materia prima para la elaboración de la pasta de pescado y para la elaboración de productos preparados congelados.

El pescado es un producto rico en proteínas y otros nutrientes cuyo consumo es saludable para el organismo humano. Mucho del pescado capturado se pierde como subproducto por diversas causas (ITP, 1999).

La humedad es un factor importante en la textura del gel, dilatándose este conforme aumenta el contenido de humedad. Para obtener una buena textura de gel, la carne molida lavada debe tener como máximo 70 a 80 % de humedad. La concentración mínima de sal, para que la carne forme el gel es de 2 %. Por razones de sabor la cantidad máxima que se agrega es de 3 %. La máxima fuerza de gel que se obtiene empleando 4.4 % de NaCl. La elasticidad del gel aumenta con la concentración de actomiosina y disminuye con el aumento de la concentración de proteínas solubles en agua (ITP, 1999).

Considera la acción progresiva de frío en tres fases: la primera como la refrigeración (estudiando la congelación en otras dos fases), la segunda es el enfriamiento desde los -2 °C y hasta -10 °C, en la cual se producen ligeras modificaciones en el tejido con congelación de los jugos celulares, formación de cristales del hielo, deshidratando y floculación posible de una parte de las materias albuminoides, fenómenos casi reversibles pues los tejidos vuelven casi integralmente a su estado inicial, en particular si la temperatura entre -2 °C y -5 °C, fue alcanzada de modo drástico. La tercera fase está dada por temperaturas menores a los -10 °C en la que se congela el 90 % del agua de constitución y comienzan a coagular las albuminas. A -20 °C, cerca del 95 % del agua tisular está congelada y se establece la coagulación de las proteínas de modo irreversible. Comunica que ya por debajo de

los 0 °C se entra en los dominios de la congelación, pues cuando la temperatura supera los -0,5 °C (que puede variar entre -0,5 y -3 °C, según las especies) el agua intersticial de las células comienza a congelarse y forma cristales o agujas de hielo de tamaño variable según la rapidez de la congelación. Los tejidos pierden su agua de constitución y se congelan poco a poco (**Bertullo, 1975**).

La vida útil de un alimento.

Además se asegura que los alimentos mantienen una calidad elevada durante su vida útil. La calidad está ligada con aspectos sensoriales (olor, color y sabor), nutricionales (minerales y vitaminas) y aquellos relacionados con la seguridad alimentaria.

La vida útil de un alimento es el periodo de tiempo durante el cual mantiene una calidad adecuada siempre que se garanticen las condiciones de conservación que se indican en el etiquetado.

La vida útil depende tanto de las propias características de los alimentos como de las técnicas de conservación de los mismos. Buscamos tecnologías que mantengan las características originales del producto con la mínima elaboración y formulación, como son el empleo de conservantes naturales y las técnicas de procesado mínimo.

Xiong y Hernández (2002), afirman que la vida útil está íntimamente relacionada con la calidad del alimento y de esto son conscientes tanto los productores como los consumidores, por lo que la FDA (Food and Drug Administration) y la USDA exigen declarar la vida útil del producto indicando claramente la fecha de expiración en los empaques o container. Lambuza (1999), indica que esencialmente, la vida útil de un alimento, es decir, el periodo que retendrá un nivel aceptable de su calidad alimenticia desde el punto de vista de la seguridad y del aspecto organoléptico, depende de cuatro factores principales; conocer la formulación, el procesado, el empackado y las condiciones de almacenamiento. Actualmente dentro de la terminología del procesamiento moderno estos factores son orientados en el concepto de HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point), donde se comprende una metodología del control de calidad que apunta a asegurar una "alta calidad".

Estos cuatro factores son críticos pero su relativa importancia depende de la perecibilidad del alimento.

Se define la vida útil, la vida de estante, o vida de anaquel de un alimento, como el tiempo, después de su elaboración y empaque, bajo condiciones de almacenamiento previamente establecidos, en que mantiene la calidad alimenticia y sus cualidades organolépticas (color, sabor, aroma, textura).

Es una herramienta usada en la empresa, para conocer el tiempo que su producto conservará sus atributos de calidad, sus niveles nutritivos y organolépticos indispensables a la hora de ser adquiridos por el consumidor.

CAPITULO III. MATERIAL Y METODOS.

3.1. Lugar de la elaboración del producto.

El presente trabajo de investigación “Determinación de la vida útil en congelación de hamburguesas de pescado formulada con pulpa de doncella (*Hemanthias peruanus*- Steindachner, 1874) y harina de trigo”, se realizó en el Centro de Procesamiento de Productos Pesqueros de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Piura.

La materia prima fue adquirida en el Terminal Pesquero de Piura. La evaluación y los rendimientos de la materia prima, así como el análisis organoléptico, químico y microbiológico se efectuaron en el Laboratorio de Control de Calidad de Facultad de Ingeniería Pesquera.- Piura de la Universidad Nacional de Piura.

3.2. Metodología utilizada.

Para la Determinación de la vida útil en congelación de hamburguesas de pescado formulada por pulpa de doncella (*Hemanthias peruanus*- Steindachner, 1874) y harina de trigo, la materia prima fue adquirida en el Mercado Mayorista de Pescado de la ciudad de Piura, procedente de las ciudades de Paita y Máncora. Para la evaluación físico organoléptica de la especie marina se utilizó la Tabla de grado de frescura de pescado (grado de frescura 18 puntos o calidad extra).

La doncella fresca fue transportada en cajas de tecnopor, para mantener su frescura se utilizó hielo molido, hasta llegar al Centro de Procesamiento de Productos Pesqueros de la facultad de Ingeniería Pesquera a fin de proceder a la elaboración de dicho producto. Luego se procedió a almacenar el producto obtenido a un período de 30 días, a temperatura de -18°C . Se programó varias pruebas preliminares con la finalidad de encontrar la formulación adecuada para este producto.

3.3. Elaboración del producto.

Para la elaboración de la hamburguesa se realizó de acuerdo al diagrama flujo elaborado por el ejecutor y fue el siguiente:

a. Recepción e inspección de la materia prima.

La materia prima que se utilizó para la elaboración de la hamburguesa a base de pulpa de doncella tenía un alto grado de frescura, fue preservada en cajas de tecnopor con suficiente hielo, de manera que conserve su frescura, evitando la exposición del recurso al medio ambiente. La descarga en el Centro Productivo fue de forma inmediata.

Siempre que se trabaja con este tipo de tecnología es de fundamental importancia tomar los pesos de la materia prima y el peso del producto final, para efectos de calcular posteriormente los rendimientos de cada una de las especies utilizadas.

Por lo general, se obtienen productos de buena calidad si el pescado se procesa en los dos días siguientes a sus capturas, supuesto que el pescado se almacene adecuadamente en ambiente refrigerado (Sikorski E.Z. 1994).

b. Pesado.

Su finalidad principal es la de controlar el rendimiento de la materia prima.

c. Lavado

En ésta operación se utiliza agua clorinada (3 a 5 ppm. de cloro libre) y fría para eliminar restos de materias extrañas que pudieran llegar adheridas al pescado.

d. Fileteado

Esta operación se realiza en forma manual, utilizando cuchillos de acero inoxidable. Los filetes son los músculos laterales del pescado, sin piel, sin espinas, el filete no presenta coágulos sanguíneos, solo se aprovecha el filete de calidad.

El filete, es decir, la pieza de carne constituida por los músculos dorsales y abdominales, es en la actualidad una de las presentaciones culinarias más populares de pescado en el mercado (Sikorski E.Z, 1994).

e. Pesado.

Los filetes de la doncella seleccionados se pesan para los cálculos de los rendimientos de las materias primas y de la cantidad de filetes que será utilizada durante el proceso de elaboración.

f. Lavado limpieza.

En ésta operación se utiliza agua fría y clorada (1 a 3 ppm. de cloro libre), el que se utiliza es por medio del método de aspersión y es realizada en forma manual. La finalidad es remover la sangre, suciedad, escamas y pequeños residuos de vísceras, que pudieran estar presentes en los filetes de pescado. La temperatura debe ser menor a 5 °C.

g. Molida inspección.

Los filetes de pescado, pasan por un molinillo manual, donde se procede al triturado de la carne, para obtener carne molida con un tamaño pequeño y homogéneo. Durante esta operación se obtiene una pasta libre de tendones, nervios y espinas los cuales quedan retenidos en el disco del molinillo.

h. Lavado o blanqueado.

El lavado de la pulpa molida es realizada con agua fría tiene por finalidad separar o concentrar los componentes de la carne de pescado de interés tecnológico (proteínas miofibrilares), y eliminar los componentes no deseables que causan su inestabilidad como la grasa, enzimas, componentes amoniacaes (OMT), pigmentos y proteínas sarcoplasmáticas de baja fuerza iónica, que además afectan la capacidad de formación de gel, que es condición primordial para la aplicación de la tecnología de las pastas de pescado. Para efectos del lavado, se ha determinado la relación de 1 volumen de pulpa requiere 4 volúmenes de agua (Olivares W. 2005).

La pulpa de carne se mezcla con agua y se decanta, luego de agitar, se bota el agua de la superficie con la grasa. La tecnología japonesa emplea 3 a 4 lavados, esta operación puede ser ejecutada mediante procesos discontinuos en los cuales la pulpa es lavada en tanques bajo agitación mecánica o manual. En las plantas industriales de altos volúmenes de producción se emplean lavadores continuos (Shimabukuro R. 1986).

Las ventajas del lavado de la pulpa son: la atenuación del color oscuro del producto final y el descenso en la intensidad del sabor y olor a pescado, además se puede

obtener una mayor estabilidad de las proteínas en el almacenamiento. La desventaja de esta operación es el descenso del rendimiento al producto final, como consecuencia de la eliminación de proteína soluble en agua y cierta porción de grasa de la pulpa. La pérdida de grasa de la pulpa no es deseable dado que la operación significa la eliminación de una gran proporción de ácidos grasos poliinsaturados cuyos beneficios en fisiología humana han sido ampliamente comprobados (Castro R. 2005).

i. **Prensado.** Después de realizado el blanqueado, la pulpa limpia y fina es introducida a una bolsa de tocuyo resistente a la presión. La pulpa de pescado debe contener una humedad aproximadamente igual a la materia prima o 2 ó 3 % más con el objeto de facilitar las siguientes operaciones (ITP, 1986).

j. **Mezclado inspección.**

La carne de pescado que ha sido molida y lavada, debe tener una temperatura menor de 5 °C y es homogenizada en el mezclador, posteriormente se le agregan los ingredientes hasta obtener una masa homogénea.

La adición de los insumos se realiza según la fórmula establecida, la adición de la sal será al comienzo del mezclado, y debe tener una temperatura promedio de 8 °C. Las formulaciones de los ingredientes para cada una de las mezclas fueron las siguientes:

Formulación N° 1. Procesamiento de hamburguesa de pulpa de doncella (F1).

INGREDIENTES	HAMBURGUESA DE PESCADO
Pulpa de doncella lavada.	100 %
Sal común	02 %
Pimienta negra molida	0.1 %
Glutamato Monosódico	0.4 %
Cebolla	10 %
Harina de trigo	10 %
Huevo	05 %
Leche en polvo	05 %
Manteca vegetal	02 %
Mantequilla	02 %
Aceite vegetal	01 %
Ajo molido.	04 %
Agua Helada	07 %

Elaboración: Propia.

Formulación N° 2. Procesamiento de hamburguesa de pulpa de doncella (F2).

INGREDIENTES	HAMBURGUESA DE PESCADO
Pulpa de doncella lavada.	100 %
Sal común	02 %
Pimienta negra molida	0.1 %
Glutamato Monosódico	0.4 %
Cebolla	10 %
Harina de trigo	20 %
Huevo	05 %
Leche en polvo	05 %
Manteca vegetal	02 %
Mantequilla	02 %
Aceite vegetal	01 %
Ajo molido.	04 %
Agua Helada	07 %

Elaboración: Propia.

Formulación N° 3. Procesamiento de hamburguesa de pulpa de doncella (F3).

INGREDIENTES	HAMBURGUESA DE PESCADO
Pulpa de doncella lavada.	100 %
Sal común	02 %
Pimienta negra molida	0.1 %
Glutamato Monosódico	0.4 %
Cebolla	10 %
Harina de trigo	30 %
Huevo	05 %
Leche en polvo	05 %
Manteca vegetal	02 %
Mantequilla	02 %
Aceite vegetal	01 %
Ajo molido.	04 %
Agua Helada	07 %

Elaboración: Propia.

i. Moldeado

El moldeado se realiza se realiza en forma manual, masa es trasladada al molde metálico donde se forma el producto con las características requeridas.

k. Cocido al vapor.

Se utilizó una autoclave para el pre cocido. Los parámetros, más adecuados para este tipo de pre cocinado fueron de 90 °C por 15 minutos.

L. Fritado.

Consiste en someter el producto empanizado o apanado a una inmersión en aceite a una temperatura de 130 a 150 °C entre 30 y 90 segundos, para mejorar las características físicas y organolépticas del producto.

m. Enfriamiento - inspección.

Se realizó con la finalidad de bajar la temperatura del producto para que permita una mejor eficiencia en la siguiente operación como es el congelado. También se le hace una inspección al producto terminado para ver las características presenta antes de ser almacenado a baja temperatura.

n. Congelado.

El producto enfriado se colocó en bandejas metálicas, la congelación tendrá una temperatura de -25°C , por un periodo de tiempo de 02 horas. La temperatura del producto en el punto más frío debe de ser -18°C .

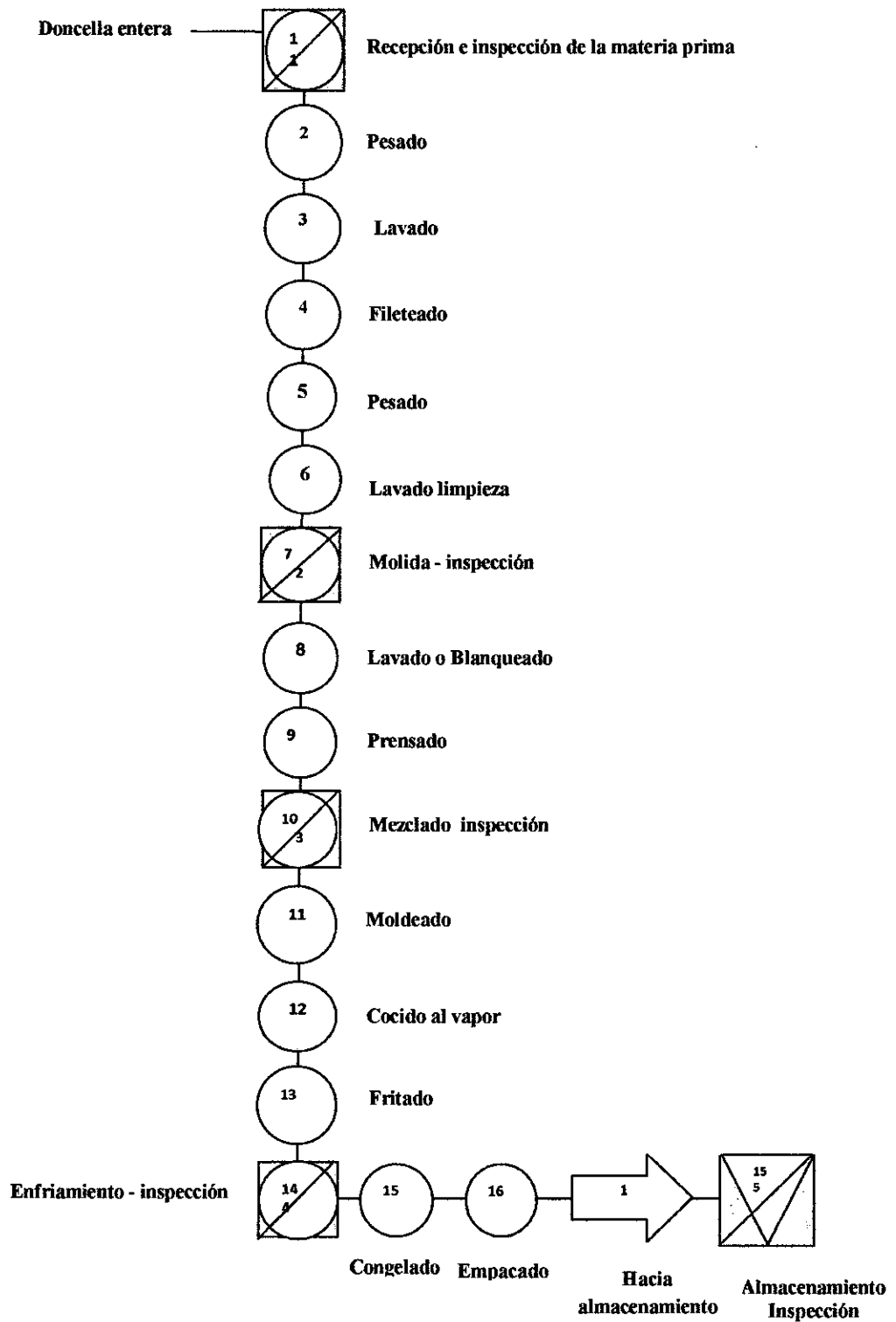
o. Empacado.

Los productos empanizados son envasados en bolsas de polietileno y selladas térmicamente, cuyo peso es de 250 gramos, posteriormente se colocan en cajas de cartón corrugado de 6 kg., de capacidad.

p. Almacenamiento.

El producto empacado fue colocado en la cámara de conservación a -25°C , por espacio de 15, 20 y 30 días; en cada uno de estos días se les hizo los análisis respectivos según el estudio programado.

3.3.1. Diagrama de flujo de elaboración.



Leyenda:

Actividad	Símbolo	Total
Operaciones	○	16
Inspección	□	05
Transporte	⇒	01
Almacenamiento	▽	01

Elaboración: Propia.

3.4. Rendimientos de la especie utilizada.

Cuadro N° 4. Rendimientos de la especie Doncella.

Etapas de producción	Descripción	Rendimientos (%)
Materia prima (Doncella)	Enfriamiento con hielo	100
Fileteado	Proceso manual (corte normal)	36
Lavado	Eliminar materias extrañas	37
Molido	Molino manual	36
Blanqueado o Lavado	Tres lavados (1: 3)	38
Prensado	Prensado manual	36
Mezclado	Agregado de insumos	38
Moldeado	Manual (Moldes metálicos)	38
Precocido	Autoclave	36
Fritado	Cocina eléctrica temperatura aceite (130/150 °C)	36
Almacenamiento Congelado	Cámara – 25 °C	36

Elaboración: Propia.

3.5. Materia prima utilizada.

La materia prima que se utilizó para el procesamiento de hamburguesas con pulpa de doncella, fue adquirida en el Mercado Mayorista de Piura y según su evaluación física organoléptica fue de buena calidad. Para su preservación se utilizaron cajas

de tecnopor con suficiente cantidad de hielo, para mantener su frescura. La temperatura de preservación se consideró por debajo de los 5 °C. La descarga de la materia prima para su proceso experimental fue de forma inmediata, realizándolo en la Centro de Procesamiento de Productos Pesqueros de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Piura. Para realizar el proceso de la elaboración de las hamburguesas se consideraron los tamaños y los pesos respectivos de la especie.

3.6. Insumos e ingredientes.

Los insumos y los ingredientes fueron adquiridos en los supermercados de la localidad teniendo en cuenta que cumplen las normas de seguridad alimentaria.

Insumos:

Sal común.

Agua.

Cloro.

Bolsitas plásticas.

Platos y tenedores descartables.

Ingredientes:

Pimienta negra molida

Glutamato Monosódico

Cebolla

Harina de trigo

Huevos

Leche en polvo

Manteca vegetal

Mantequilla

Aceite vegetal

Ajo molido.

3.7. Materiales y equipos utilizados durante el proceso.

Materiales.

Baldes de plásticos medianos.

Bandejas de acero inoxidable.

Bandejas plásticas.

Tazones de acero inoxidable.

Moldes de aluminio.

Bolsas de polietileno.

Papel metálico.

Cuchillos de acero inoxidable

Molino manual.

Sartén de teflón.

Equipos

Cocina eléctrica.

Autoclave.

Refrigeradora

Congeladora.

3.8. Diseño experimental y Análisis estadístico.

El método estadístico a utilizar será un diseño completamente aleatorizado

3.8.1. Factores y niveles.

Cuadro N° 5. Factores y niveles.

FACTORES	NIVELES	CLAVE
Harina de trigo	10 %	T1
	20 %	T2
	30 %	T3
Tiempo de conservación	15 Días	D1
	20 Días	D2
	30 Días	D3

Elaboración: Propia.

3.8.2. Combinaciones y tratamientos.

Cuadro N° 6. Combinaciones y tratamientos.

HARINA DE TRIGO	TIEMPO DE CONSERVACION	CLAVE
10%	15 Días	T1D1
	20 Días	T1D2
	30 Días	T1D3
20%	15 Días	T2D1
	20 Días	T2D2
	30 Días	T2D3
30%	15 Días	T3D1
	20 Días	T3D2
	30 Días	T3D3

Elaboración: Propia.

3.8.3. Análisis de varianza

Cuadro N° 7. Grados de calidad en producto terminado.

Característica textura.

Grados de calidad en producto terminado. Característica textura						
CLAVE	TEXTURA					TOTAL GENERAL
	EV 1	EV 2	EV 3	EV 4	EV 5	
T1D1	3	3	4	3	3	16
	3	3	3	4	3	16
	3	4	3	3	3	16
T1D2	4	3	4	4	4	19
	3	3	3	3	4	16
	4	3	3	3	3	16
T1D3	3	3	4	4	2	16
	3	3	4	3	3	16
	4	3	3	3	3	16
T2D1	4	3	4	3	3	17
	4	4	3	4	4	19
	3	4	4	4	3	18
T2D2	4	3	4	4	4	19
	4	3	4	3	4	18
	4	3	3	3	4	17
T2D3	3	3	3	4	4	17
	4	4	4	3	3	18
	4	4	3	4	3	18
T3D1	3	3	4	3	4	17
	4	3	3	3	2	15
	3	4	3	3	2	15
T3D2	3	3	4	4	2	16
	3	3	3	3	4	16
	4	3	3	3	3	16
T3D3	3	3	2	4	4	16
	3	3	4	3	3	16
	4	4	3	2	3	16

Elaboración: Propia.

Análisis de varianza de la característica textura				
Resumen	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
T1D1	5	16	3,2	0,2
	5	16	3,2	0,2
	5	16	3,2	0,2
T1D2	5	19	3,8	0,2
	5	16	3,2	0,2
	5	16	3,2	0,2
T1D3	5	16	3,2	0,7
	5	16	3,2	0,2
	5	16	3,2	0,2
T2D1	5	17	3,4	0,3
	5	19	3,8	0,2
	5	18	3,6	0,3
T2D2	5	19	3,8	0,2
	5	18	3,6	0,3
	5	17	3,4	0,3
T2D3	5	17	3,4	0,3
	5	18	3,6	0,3
	5	18	3,6	0,3
T3D1	5	17	3,4	0,3
	5	15	3	0,5
	5	15	3	0,5
T3D2	5	16	3,2	0,7
	5	16	3,2	0,2
	5	16	3,2	0,2
T3D3	5	16	3,2	0,7
	5	16	3,2	0,2
	5	16	3,2	0,7

EV 1	27	94	3,48148148	0,25925926
EV 2	27	88	3,25925926	0,1994302
EV 3	27	92	3,40740741	0,32763533
EV 4	27	90	3,33333333	0,30769231
EV 5	27	87	3,22222222	0,48717949

Elaboración: Propia.

Análisis de varianza característica textura						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Filas	7,12592593	26	0,27407407	0,83870968	0,68876602	1,60237906
Columnas	1,21481481	4	0,3037037	0,92938099	0,44995021	2,45905652
Error	33,9851852	104	0,32678063			
Total	42,3259259	134				

Elaboración: Propia.

Evaluando la interacción del tratamiento 2 no se detecta mayor significancia entre la harina de trigo y el tiempo de conservación sobre esta característica

No se observa mayor variabilidad entre los panelistas y entre las porciones de hamburguesas por un mismo evaluador.

Cuadro N° 8. Grados de calidad en producto terminado.

Característica aspectos generales.

Grados de calidad en producto terminado. Característica aspecto general						
CLAVE	ASPECTO GENERAL					TOTAL GENERAL
	EV 1	EV 2	EV 3	EV 4	EV 5	
T1D1	3	4	4	3	3	17
	4	3	3	4	4	18
	3	4	3	4	3	17
T1D2	4	3	3	4	4	18
	4	3	4	3	4	18
	4	3	3	3	3	16
T1D3	3	3	3	4	4	17
	3	3	4	3	3	16
	4	3	3	3	4	17
T2D1	4	3	3	4	3	17
	4	3	3	4	4	18
	4	4	3	4	4	19
T2D2	4	3	4	4	4	19
	4	4	3	3	4	18
	4	3	3	3	4	17
T2D3	3	3	3	4	3	16
	3	3	4	3	3	16
	4	3	3	2	3	15
T3D1	2	3	3	3	4	15
	4	3	3	4	4	18
	3	4	3	3	3	16
T3D2	4	3	3	4	3	17
	4	3	3	3	4	17
	4	3	3	3	3	16
T3D3	3	3	2	4	4	16
	3	3	4	3	3	16
	4	3	3	3	3	16

Elaboración: Propia.

Análisis de varianza característica aspecto general				
Resumen	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
T1D1	5	17	3,4	0,3
	5	18	3,6	0,3
	5	17	3,4	0,3
T1D2	5	18	3,6	0,3
	5	18	3,6	0,3
	5	16	3,2	0,2
T1D3	5	17	3,4	0,3
	5	16	3,2	0,2
	5	17	3,4	0,3
T2D1	5	17	3,4	0,3
	5	18	3,6	0,3
	5	19	3,8	0,2
T2D2	5	19	3,8	0,2
	5	18	3,6	0,3
	5	17	3,4	0,3
T2D3	5	16	3,2	0,2
	5	16	3,2	0,2
	5	15	3	0,5
T3D1	5	15	3	0,5
	5	18	3,6	0,3
	5	16	3,2	0,2
T3D2	5	17	3,4	0,3
	5	17	3,4	0,3
	5	16	3,2	0,2
T3D3	5	16	3,2	0,7
	5	16	3,2	0,2
	5	16	3,2	0,2
EV 1	27	97	3,59259259	0,32763533
EV 2	27	86	3,18518519	0,15669516
EV 3	27	86	3,18518519	0,23361823
EV 4	27	92	3,40740741	0,32763533
EV 5	27	95	3,51851852	0,25925926

Elaboración: Propia.

Análisis de varianza característica aspecto general						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Filas	6,13333333	26	0,23589744	0,88272921	0,63048285	1,60237906
Columnas	3,80740741	4	0,95185185	3,56183369	0,00915882	2,45905652
Error	27,7925926	104	0,26723647			
Total	37,7333333	134				

Elaboración: Propia.

En lo que se refiere al aspecto general, observamos, de acuerdo a los resultados obtenidos, que no hay mayor significación entre las muestras obtenidas, así mismo y dada las características del producto no hay mayor diferencia entre los resultados de los evaluadores.

La hamburguesa de pescado a base de doncella, tuvo bastante aceptación por parte de los panelistas, el tratamiento 2 obtuvo los mejores resultados.

Cuadro N° 8. Grados de calidad en producto terminado.

Característica color.

Grados de calidad en producto terminado característica color						
CLAVE	COLOR					TOTAL GENERAL
	EV 1	EV 2	EV 3	EV 4	EV 5	
T1D1	3	4	3	3	3	16
	4	3	3	3	4	17
	3	4	3	3	3	16
T1D2	4	3	4	2	4	17
	4	4	2	3	4	17
	4	3	3	3	4	17
T1D3	3	3	3	4	3	16
	3	3	4	2	3	15
	4	3	3	2	3	15
T2D1	3	4	3	3	4	17
	4	4	3	3	4	18
	3	4	3	3	3	16
T2D2	4	3	4	4	4	19
	4	3	4	3	4	18
	4	3	4	3	4	18
T2D3	3	3	4	4	3	17
	3	4	4	4	3	18
	4	3	3	4	4	18
T3D1	3	3	2	3	3	14
	4	3	3	4	4	18
	3	4	3	3	3	16
T3D2	4	3	3	3	3	16
	3	3	3	4	3	16
	4	3	3	3	4	17
T3D3	3	3	3	4	3	16
	3	3	4	3	3	16
	4	3	3	3	3	16

Elaboración: Propia.

Análisis de varianza de la característica color				
Resumen	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
T1D1	5	16	3,2	0,2
	5	17	3,4	0,3
	5	16	3,2	0,2
T1D2	5	17	3,4	0,8
	5	17	3,4	0,8
	5	17	3,4	0,3
T1D3	5	16	3,2	0,2
	5	15	3	0,5
	5	15	3	0,5
T2D1	5	17	3,4	0,3
	5	18	3,6	0,3
	5	16	3,2	0,2
T2D2	5	19	3,8	0,2
	5	18	3,6	0,3
	5	18	3,6	0,3
T2D3	5	17	3,4	0,3
	5	18	3,6	0,3
	5	18	3,6	0,3
T3D1	5	14	2,8	0,2
	5	18	3,6	0,3
	5	16	3,2	0,2
T3D2	5	16	3,2	0,2
	5	16	3,2	0,2
	5	17	3,4	0,3
T3D3	5	16	3,2	0,2
	5	16	3,2	0,2
	5	16	3,2	0,2
EV 1	27	95	3,51851852	0,25925926
EV 2	27	89	3,2962963	0,21652422
EV 3	27	87	3,22222222	0,33333333
EV 4	27	86	3,18518519	0,38746439
EV 5	27	93	3,44444444	0,25641026

Elaboración: Propia.

Análisis de varianza característica color						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Filas	6,8	26	0,26153846	0,87804878	0,63674022	1,60237906
Columnas	2,22222222	4	0,55555556	1,8651363	0,12211479	2,45905652
Error	30,9777778	104	0,29786325			
Total	40	134				

Elaboración: Propia.

El cuadro muestra los resultados del análisis de varianza de la característica Color, no se nota mayor significancia entre la hamburguesa y el tiempo de conservación, no habiendo mayor variabilidad entre los panelistas y las porciones de hamburguesa. Esto nos demuestra que hay una aceptación con relación al color de la hamburguesa.

Cuadro N° 9. Grados de calidad en producto terminado. Característica olor.

Grados de calidad en producto terminado característica olor						
CLAVE	OLOR					TOTAL GENERAL
	EV 1	EV 2	EV 3	EV 4	EV 5	
T1D1	3	3	3	3	3	15
	4	3	3	2	4	16
	3	4	3	3	3	16
T1D2	4	3	4	3	3	17
	4	4	3	3	3	17
	4	2	3	2	4	15
T1D3	3	3	2	4	2	14
	3	3	4	2	3	15
	4	3	3	2	3	15
T2D1	4	3	4	3	4	18
	4	3	3	4	4	18
	3	4	3	4	4	18
T2D2	4	3	4	4	4	19
	4	4	4	3	4	19
	4	3	3	3	4	17
T2D3	3	3	3	4	2	15
	4	3	4	3	3	17
	4	4	3	3	3	17
T3D1	3	3	2	4	3	15
	4	3	3	2	4	16
	3	4	3	3	3	16
T3D2	3	3	3	3	4	16
	3	4	3	3	3	16
	4	3	3	3	3	16
T3D3	3	3	4	4	2	16
	3	3	4	2	4	16
	4	4	3	2	3	16

Elaboración: Propia.

Análisis de varianza de la característica olor				
Resumen	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
T1D1	5	15	3	0
	5	16	3,2	0,7
	5	16	3,2	0,2
T1D2	5	17	3,4	0,3
	5	17	3,4	0,3
	5	15	3	1
T1D3	5	14	2,8	0,7
	5	15	3	0,5
	5	15	3	0,5
T2D1	5	18	3,6	0,3
	5	18	3,6	0,3
	5	18	3,6	0,3
T2D2	5	19	3,8	0,2
	5	19	3,8	0,2
	5	17	3,4	0,3
T2D3	5	15	3	0,5
	5	17	3,4	0,3
	5	17	3,4	0,3
T3D1	5	15	3	0,5
	5	16	3,2	0,7
	5	16	3,2	0,2
T3D2	5	16	3,2	0,2
	5	16	3,2	0,2
	5	16	3,2	0,2
T3D3	5	16	3,2	0,7
	5	16	3,2	0,7
	5	16	3,2	0,7
EV 1	27	96	3,55555556	0,256410256
EV 2	27	88	3,25925926	0,276353276
EV 3	27	87	3,22222222	0,333333333
EV 4	27	81	3	0,538461538
EV 5	27	89	3,2962963	0,447293447

Elaboración: Propia.

Análisis de varianza						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Filas	8,4	26	0,32307692	0,8453224	0,68011507	1,60237906
Columnas	4,25185185	4	1,06296296	2,781215058	0,03054152	2,45905652
Error	39,7481481	104	0,38219373			
Total	52,4	134				

Elaboración: Propia.

Analizando el cuadro de Varianza no encontramos mayor significancia entre los resultados obtenidos, así mismo entre los resultados de cada panelista, por lo que podemos establecer una aceptación al olor de la hamburguesa, probablemente debido al buen tratamiento de la materia, que enmascaró el olor a pescado del producto terminado, siendo finalmente aceptado en todos los tratamientos, por lo que no hay mayor variabilidad entre los resultados obtenidos.

Cuadro N° 10. Grados de calidad en producto terminado.

Característica sabor.

Grados de calidad en producto terminado característica sabor						
CLAVE	SABOR					TOTAL GENERAL
	EV 1	EV 2	EV 3	EV 4	EV 5	
T1D1	3	3	4	3	3	16
	4	3	4	3	3	17
	3	4	3	3	3	16
T1D2	4	3	3	3	3	16
	4	3	3	3	4	17
	3	3	3	3	3	15
T1D3	3	3	4	4	2	16
	3	3	4	3	3	16
	4	3	3	3	3	16
T2D1	4	3	4	3	3	17
	4	3	3	4	4	18
	3	4	3	3	3	16
T2D2	4	3	4	4	4	19
	4	4	3	3	4	18
	4	3	3	3	4	17
T2D3	3	3	4	4	3	17
	3	3	4	2	3	15
	4	3	3	4	3	17
T3D1	3	3	4	3	3	16
	4	3	3	3	4	17
	3	4	3	3	3	16
T3D2	4	3	4	4	4	19
	4	4	4	3	3	18
	4	3	3	3	4	17
T3D3	3	3	4	4	2	16
	3	3	4	3	3	16
	4	3	3	3	3	16

Elaboración: Propia.

Análisis de varianza de la característica sabor				
Resumen	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
T1D1	5	16	3,2	0,2
	5	17	3,4	0,3
	5	16	3,2	0,2
T1D2	5	16	3,2	0,2
	5	17	3,4	0,3
	5	15	3	0
T1D3	5	16	3,2	0,7
	5	16	3,2	0,2
	5	16	3,2	0,2
T2D1	5	17	3,4	0,3
	5	18	3,6	0,3
	5	16	3,2	0,2
T2D2	5	19	3,8	0,2
	5	18	3,6	0,3
	5	17	3,4	0,3
T2D3	5	17	3,4	0,3
	5	15	3	0,5
	5	17	3,4	0,3
T3D1	5	16	3,2	0,2
	5	17	3,4	0,3
	5	16	3,2	0,2
T3D2	5	19	3,8	0,2
	5	18	3,6	0,3
	5	17	3,4	0,3
T3D3	5	16	3,2	0,7
	5	16	3,2	0,2
	5	16	3,2	0,2
EV 1	27	96	3,55555556	0,25641026
EV 2	27	86	3,18518519	0,15669516
EV 3	27	94	3,48148148	0,25925926
EV 4	27	87	3,22222222	0,25641026
EV 5	27	87	3,22222222	0,33333333

Elaboración: Propia.

Análisis de varianza						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Filas	5,6	26	0,21538462	0,82308111	0,7090043	1,60237906
Columnas	3,18518519	4	0,7962963	3,0430049	0,02041276	2,45905652
Error	27,2148148	104	0,26168091			
Total	36	134				

Elaboración: Propia.

Observando los resultados de la varianza, apreciamos que no hay mayor significancia con la interacción hamburguesa y tiempo de conservación, esto nos señala un adecuado tratamiento de la materia prima que ha permitido que el sabor a pescado sea casi imperceptible, ocasionado probablemente por la adición de otros componentes en su preparación, debido fundamentalmente a la frescura de la materia prima y un adecuado manipuleo. También observamos que para todos los tratamientos similar comportamiento.

CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSION.

4.1. Materia prima utilizada en el estudio experimental.

4.1.1. Medidas y pesos de la especie.

La materia prima que se utilizó para el procesamiento de hamburguesas fue pulpa de doncella, que fue adquirida en el Mercado Mayorista de Piura, al realizarle la evaluación física organoléptica su calidad fue buena. La temperatura de preservación estuvo por debajo de los 5 °C. El proceso se realizó en la Centro de Procesamiento de Productos Pesqueros de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Piura. Para realizar el proceso de la elaboración de las hamburguesas se consideraron los tamaños y los pesos respectivos de la especie, que a continuación se detallan.

Cuadro N° 11. Medidas de la doncella entera fresca. (cm)

N° Muestra	Longitud (cm)	N° Muestra	Longitud (cm)
01	23.5	11	25.0
02	25.7	12	25.7
03	27.6	13	27.5
04	27.0	14	27.8
05	26.9	15	26.3
06	26.7	16	25.0
07	28.0	17	25.5
08	24.9	18	26.8
09	25.4	19	26.7
10	26.2	20	27.7
Promedio	26.19	Promedio	26.40

Elaboración: Propia.

El tamaño promedio de las veinte unidades de la especie doncella es de 26.30 cm. Las variaciones del tamaño fluctuaban entre 23.5 a 28 cm.

Fundamentalmente la determinación del tamaño sirve como unidad de referencia para la selección de los mismos en el proceso de las hamburguesas.

Cuadro N° 12. Pesos de las Doncellas frescas (gramos).

N° de muestra	Entero (gramos)	Filete Promedio (gramos)	Porcentaje (%)
01	238.20	95.00	39.00
02	186.40	70.90	38.00
03	203.91	68.50	33.59
04	226.10	79.30	35.00
05	233.14	84.39	36.20
06	217.49	77.86	35.80
07	268.36	94.46	35.20
08	198.00	67.32	34.00
09	217.26	81.47	37.50
10	212.46	80.52	37.90
11	204.86	74.97	36.60
12	186.90	66.91	35.80
13	196.82	73.21	37.20
14	197.44	67.72	34.30
15	230.26	81.51	35.40
16	195.27	71.46	36.60
17	240.50	90.18	37.50
18	224.6	80.85	36.00
19	230.28	81.55	35.40
20	252.70	91.73	36.30
PROMEDIO	205.41	74.31	36.18

Elaboración: Propia.

El peso promedio de las veinte unidades de la doncella fue de 205.41 gramos. Las variaciones de los pesos de las especies fluctuaban entre 146.40 a 268.36 gramos.

4.1.2. Análisis físico organoléptico de especie.

La evaluación sensorial se define como una disciplina científica empleada para evocar, medir, analizar, e interpretar reacciones características al alimento, percibidas a través de los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y audición.

El pescado (doncella), el calificativo obtenido fue de 17 puntos, sobre un máximo puntaje de 20 puntos, esto indica que se adquirió materia prima de excelente calidad de frescura. En el siguiente cuadro observaremos los resultados de la evaluación físico organoléptico de la especie.

Cuadro N° 13. Pesos de las Doncellas frescas (gramos).

Características	Puntaje promedio
Superficie y consistencia	3
Ojos	3
Branquias	4
Cavidad abdominal	3
Olor	4
TOTAL	17

Elaboración: Propia.

Por la particularidad de los recursos en estudio no se cuenta con Tablas de evaluación específica para la especie, por lo que se ha efectuado una adaptación de la Tabla Wittfogel para este pescado fresco.

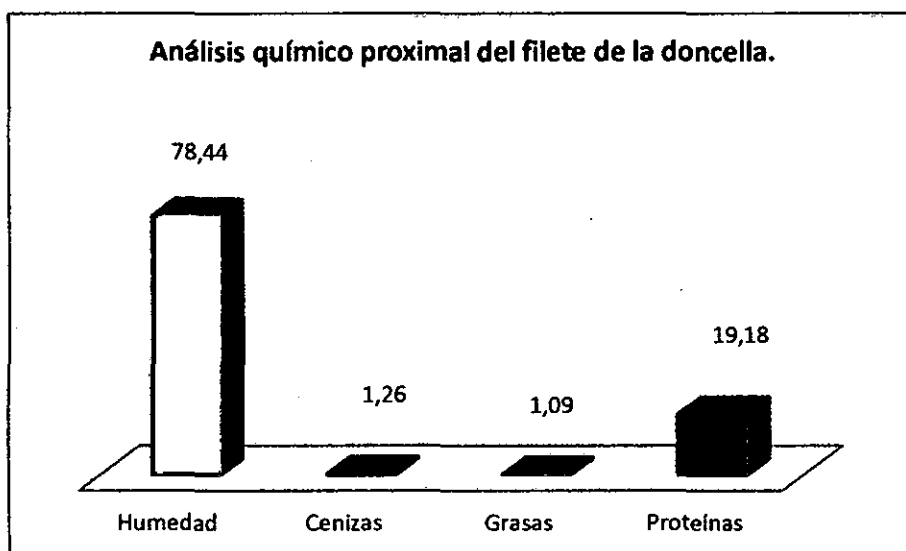
4.1.3. Análisis químico proximal de la pulpa.

Cuadro N° 14. Análisis químico proximal del filete de la doncella.

PARAMETROS (%)	
Humedad	78.44
Cenizas	1.26
Grasas	1.09
Proteínas	19.18

Elaboración: Propia.

Grafico N° 1. Análisis químico proximal del filete de doncella.



Elaboración: Propia.

Los análisis químicos proximales realizados a la pulpa de la doncella fueron efectuados en el laboratorio de Control de Calidad, fueron los siguientes:

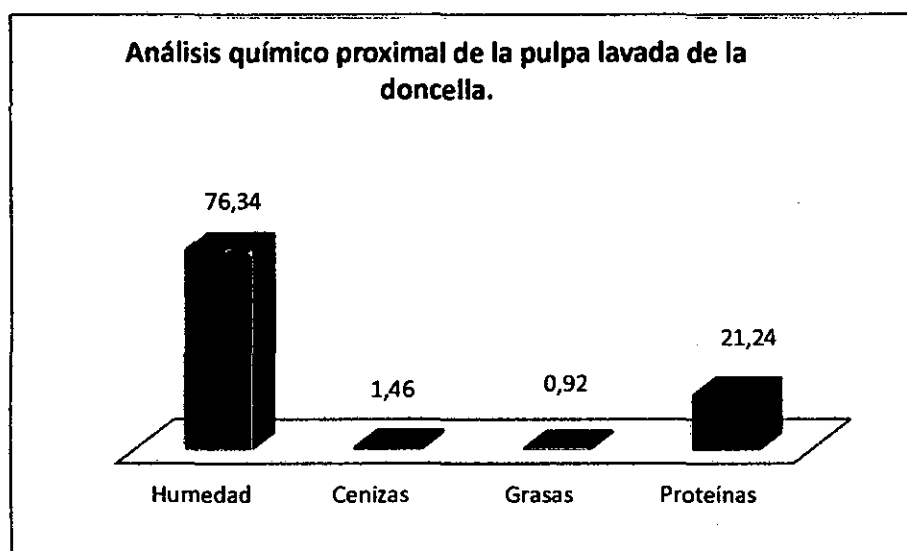
Humedad: 78,44 %, ceniza: 1,26%, grasa: 1,09 %, proteína: 19,18 %.

Cuadro N° 15. Análisis químico proximal de la pulpa lavada de la doncella.

PARAMETROS (%)	
Humedad	76.34
Cenizas	1.46
Grasas	0.92
Proteínas	21.24

Elaboración: Propia.

Grafico N° 2. Análisis químico proximal de la pulpa lavada de la doncella.



Elaboración: Propia.

Los análisis químicos proximales realizados a la pulpa lavada de la doncella efectuada en el laboratorio de Control de Calidad, fueron los siguientes:

Humedad: 76,34%, ceniza: 1,46%, grasa: 0,92 %, proteína: 21,24 %.

4.1.4. Análisis microbiológico de la pulpa.

Cuadro N° 16. Análisis microbiológico de la pulpa.

PRUEBAS MICROBIOLOGICAS (UFC/g)	
Recuento total Aerobios mesófilas	36 x 10
Recuento total Escherichia coli	<10
Recuento total Staphylococcus aureus	8 x 10
Salmonella sp. / 25 g	Ausencia
Vibrio cholerae	Ausencia
Vibrio parahaemolyticus	Ausencia

Elaboración: Propia.

Los análisis microbiológicos realizados a la pulpa de la doncella demuestran que ha sido procesado en las mejores condiciones de higiene, es decir se ha teniendo en cuenta las normas de higiene y sanidad, según lo demuestra el Cuadro N° 16.

4.2. Producto Hamburguesa de la especie Doncella.

4.2.1. Evaluación físico organoléptica de la hamburguesa.

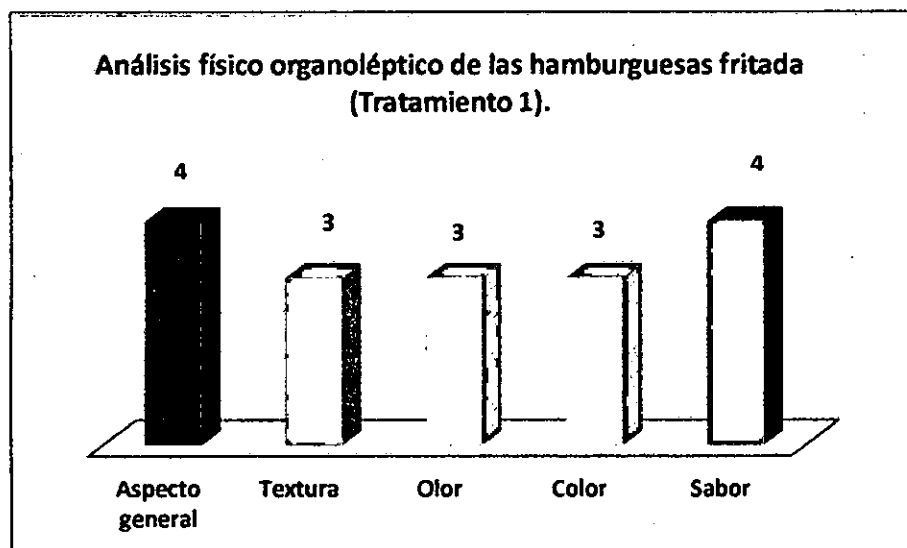
En su primera fase, el presente trabajo tiene como objetivo fundamental, seleccionar las formulaciones para la obtención de un mejor producto, y posteriormente evaluar su estabilidad a través de un periodo de almacenamiento. La evaluación físico organoléptica se realizó de acuerdo a la Tabla de evaluación organoléptica para la hamburguesa de Doncella fritada.(Anexo) diseñada por el ejecutor, teniendo en cuenta su aspecto general, textura, olor, color y sabor.

Cuadro N° 17. Análisis físico organoléptico de las hamburguesas fritadas (T1).

CARACTERISTICAS	PUNTAJE
Aspecto general	4
Textura	3
Olor	3
Color	3
Sabor	4
TOTAL	17

Elaboración: Propia.

Grafico N° 3. Análisis organoléptico de las hamburguesas fritadas (Tratamiento 1)



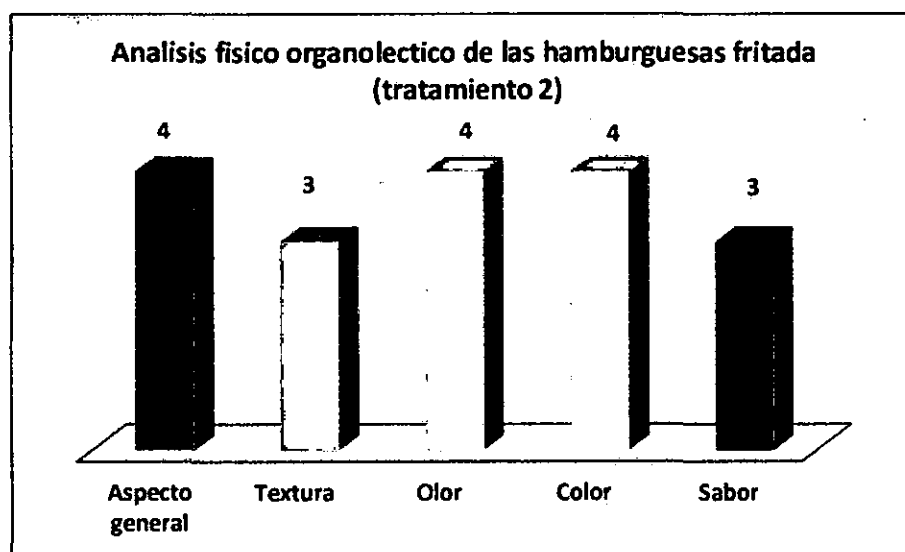
Elaboración: Propia.

Cuadro N° 18. Análisis físico organoléptico de las hamburguesas fritadas (T2).

CARACTERISTICAS	PUNTAJE
Aspecto general	4
Textura	3
Olor	4
Color	4
Sabor	3
TOTAL	18

Elaboración: Propia.

Grafico N° 4. Análisis organoléptico de las hamburguesas fritada(Tratamiento 2)



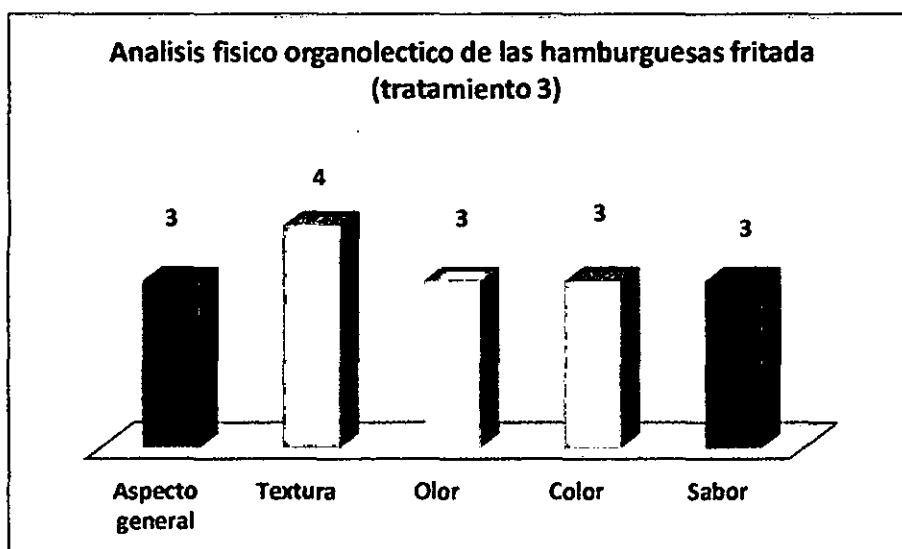
Elaboración: Propia.

Cuadro N° 19. Análisis físico organoléptico de las hamburguesas fritada (T3).

CARACTERISTICAS	PUNTAJE
Aspecto general	3
Textura	4
Olor	3
Color	3
Sabor	3
TOTAL	16

Elaboración: Propia.

Grafico N° 5. Análisis organoléptico de las hamburguesas fritadas(Tratamiento 3)



Elaboración: Propia.

El calificativo más alto obtenido en la evaluación de las hamburguesas fue la del tratamiento 2, con 18 puntos, que corresponde a una hamburguesa con 20 % de harina de trigo, resultando de calidad extra. Por la particularidad del producto hamburguesa no se cuenta con tablas de evaluación específica por

lo que se ha efectuado una adaptación de la tabla para evaluar dicho producto.

Para la evaluación sensorial de las hamburguesas elaboradas con pulpa de la especie doncella se contaron a 5 personas.

Además de las evaluaciones realizadas al producto final, también se tomaron algunas medidas de pesos y tamaño de las hamburguesas.

4.2.2. Medidas de pesos de las hamburguesas.

Para realizar las medidas de peso de las hamburguesas, se tomaron 13 unidades de un total de 90 hamburguesas, cuyos pesos fluctuaron entre **57,20** y **61,90 gramos** y un espesor de 8 mm.

Cuadro N° 20. Medidas de pesos de las hamburguesas (gramos).

N° MUESTRAS	PESO PIEZA (g)
01	57.20
02	61.90
03	58.30
04	60.15
05	61.50
06	59.30
07	58.40
08	60.80
09	59.20
10	58.30
11	60.20
12	60.00
13	61.50
PROMEDIO	59.75

Elaboración: Propia.

4.2.3. Análisis químico proximal de la hamburguesa.

Las proteínas son los componentes menos variables en el músculo de pescado, los podemos encontrar en porcentajes que van desde 15 a 24 % (Bertullo 1975; Suzuki 1981).

En las hamburguesas del presente trabajo de investigación, el contenido de proteínas en promedio es de 16,62 %; la presencia de aceite en la fritura hace que se eleve el nivel de la grasa (3,41 %) de las hamburguesas, decir que con el frito gana grasa (aproximadamente 2 %), y por otro parte pierde humedad.

La humedad promedio de las hamburguesas fritadas es de 73,30 %. Lo que se le puede atribuir al frito, es que se pierde agua y gana lípidos.

En las hamburguesas de doncella encontramos un 5,09 %, de carbohidratos como promedio, lo cual es atribuible a la adición de almidón de yuca que se utilizó como ingrediente en el producto.

Para estos análisis químicos se utilizaron lo siguiente métodos:

Cuadro N° 21. Métodos utilizados para el análisis proximal químico de la hamburguesa.

DETERMINACIÓN	MÉTODO
Humedad	NTP 209.264 (2001). Gravimétrico
Grasa	NTP 209.263 (2001). Soxhlet
Proteínas	NTP 209.262 (2001). Micro Kjeldhal
Cenizas	NTP 209.265 (2001). Gravimétrico
Carbohidratos	Por diferencia

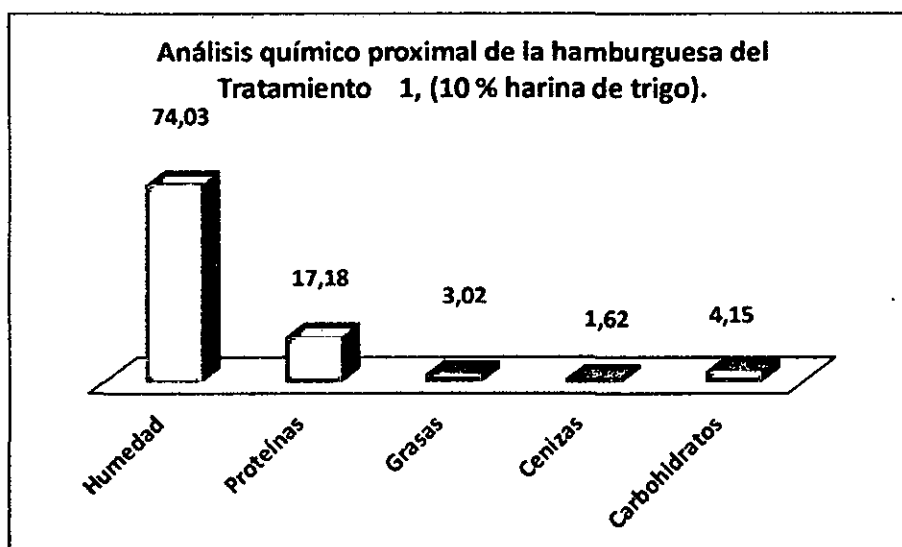
La composición químico proximal de la hamburguesa del Tratamiento 1, se observa en el Cuadro N° 22, esto nos demuestra que el contenido de humedad es bajo (74.03 %) con respecto al filete de la doncella (78.44 %), también se observa un elevado contenido de grasa debido a la fritura.

Cuadro N° 22. Análisis químico proximal de la hamburguesa del Tratamiento 1, (10 % harina de trigo).

COMPONENTES	PORCENTAJE (%)
Humedad	74.03
Proteínas	17.18
Grasas	3.02
Cenizas	1.62
Carbohidratos	4.15
TOTAL	100

Elaboración: Propia.

Grafico N° 6. Análisis químico proximal de la hamburguesa del Tratamiento 1. (10 % harina de trigo).



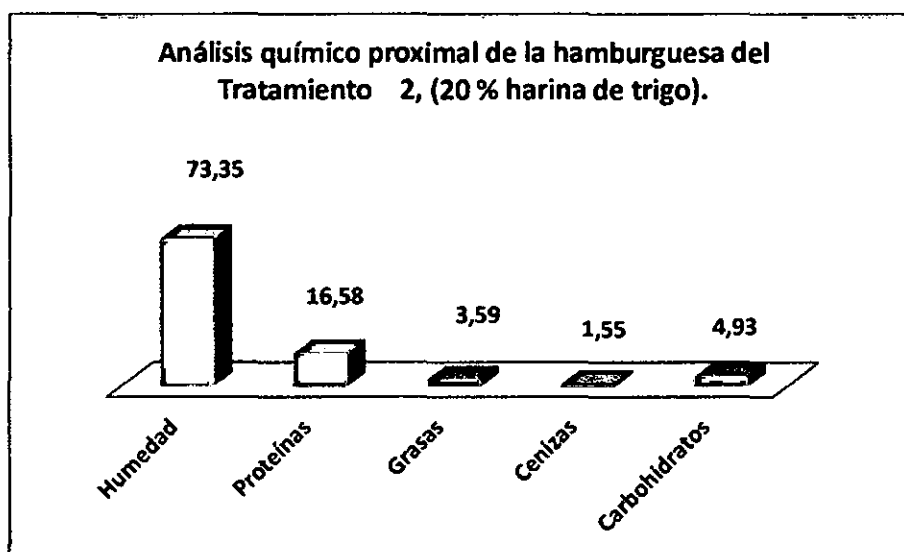
Elaboración: Propia.

**Cuadro N° 23. Análisis químico proximal de la hamburguesa del
Tratamiento 2, (20 % harina de trigo).**

COMPONENTES	PORCENTAJE (%)
Humedad	73.35
Proteínas	16.58
Grasas	3.59
Cenizas	1.55
Carbohidratos	4.93
TOTAL	100

Elaboración: Propia.

**Grafico N° 7. Análisis químico proximal de la hamburguesa del
Tratamiento 2, (20 % harina de trigo).**



Elaboración: Propia.

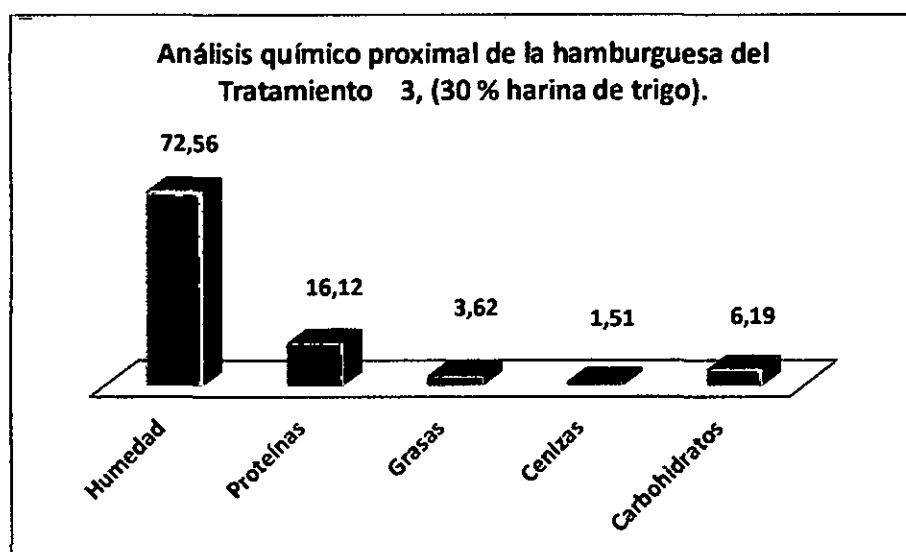
La composición químico proximal de la hamburguesa del Tratamiento 2, se observa en el Cuadro N° 23, esto nos demuestra que el contenido de humedad es bajo (73.35 %) con respecto al filete de la doncella (78.44 %), se observa un elevado contenido de grasa (3.59 %), debido a la fritura.

Cuadro N° 24. Análisis químico proximal de la hamburguesa del Tratamiento 3, (30 % harina de trigo).

COMPONENTES	PORCENTAJE (%)
Humedad	72.56
Proteínas	16.12
Grasas	3.62
Cenizas	1.51
Carbohidratos	6.19
TOTAL	100

Elaboración: Propia.

Grafico N° 6. Análisis químico proximal de la hamburguesa del Tratamiento 3, (30 % harina de trigo).



Elaboración: Propia.

La composición químico proximal de la hamburguesa del Tratamiento 3, según cuadro N° 24, nos demuestra que el contenido de humedad es bajo (72,56 %) con respecto al filete de la doncella (78,44 %), se observa un elevado contenido de grasa (3,59 %), debido a la fritura.

Los resultados de la composición químico proximal de la hamburguesa, ilustran el análisis efectuado a los tres tratamientos. (T1, T2 y T3).

La proteína para los tratamientos: T2 y T3 tuvieron los siguientes valores 16,58 % y 16,12 % respectivamente, siendo superior el tratamiento T1 con un valor de 17,18 %. Según su composición nutricional, el filete de la doncella contiene un total de 19,18 % de proteínas.

La grasa, en el tratamiento T3, obtuvo un valor de 3,62 %, resultado mayor que los tratamientos T1 y T2, con valores de 3,02 % y 3,59 % respectivamente. Es importante denotar que la grasa de la doncella está constituida especialmente por ácidos grasos insaturados, lo que lo hace un alimento de fácil digestión y asimilación.

Para los tratamientos analizados, el porcentaje promedio de cenizas fue 1,56 %. Este parámetro es importante para determinación de minerales como el calcio, fósforo, magnesio, potasio entre otros.

Para el caso de los carbohidratos, el tratamiento T3, obtuvo un 6.19 %, un poco más elevado que el T2 con un 4,93 % y el T3 fue de 4,15 %. Estas cifras son significativas por que se utilizó harina de trigo quien tiene valores importantes de carbohidratos (60 – 70 %).

4.2.4. Análisis microbiológico de la hamburguesa.

Cuadro N° 25. Análisis microbiológico de la hamburguesa frita.

PRUEBAS MICROBIOLOGICAS (UFC/g)	
Recuento total Aerobios mesófilas	30 x 10
Recuento total Escherichia coli	<10
Recuento total Staphylococcus aureus	4 x 10
Salmonella sp. /25 g	Ausencia
Vibrio cholerae	Ausencia
Vibrio parahaemolyticus	Ausencia

Elaboración: Propia.

Los análisis microbiológicos realizados a la hamburguesa de la pulpa de la doncella fritada, demuestran que ha sido procesado en las mejores condiciones de higiene y salubridad teniendo en cuenta las normas de higiene y sanidad, según cuadro N° 25.

4.3. Resultados obtenidos en el almacenamiento del producto a – 18° C.

4.3.1. Análisis físico organoléptico.

Las hamburguesas fritadas (T2), fueron almacenadas 30 días, a la temperatura de -18 °C. Para la evaluación se utilizó la Tabla de evaluación organoléptica para la hamburguesa de Doncella fritada.

Cuadro N° 26. Análisis físico organoléptico de las hamburguesas de doncella (T2).

CARACTERÍSTICAS	PUNTAJE
Apariencia general	4
Textura	3
Olor	3
Color	3
Sabor	3
TOTAL	16

Elaboración: Propia.

Según el análisis físico organoléptico de las hamburguesas del tratamiento 2, almacenadas a 15 días, la calificación obtenida fue 16 puntos, colocándola como una hamburguesa de buena calidad. Para la evaluación de las hamburguesas almacenadas se emplearon a 05 personas.

4.3.2. Análisis químico proximal.

4.3.2.1. Las hamburguesas fritadas (T2), que fueron almacenadas por 15 días a la temperatura de -18°C .

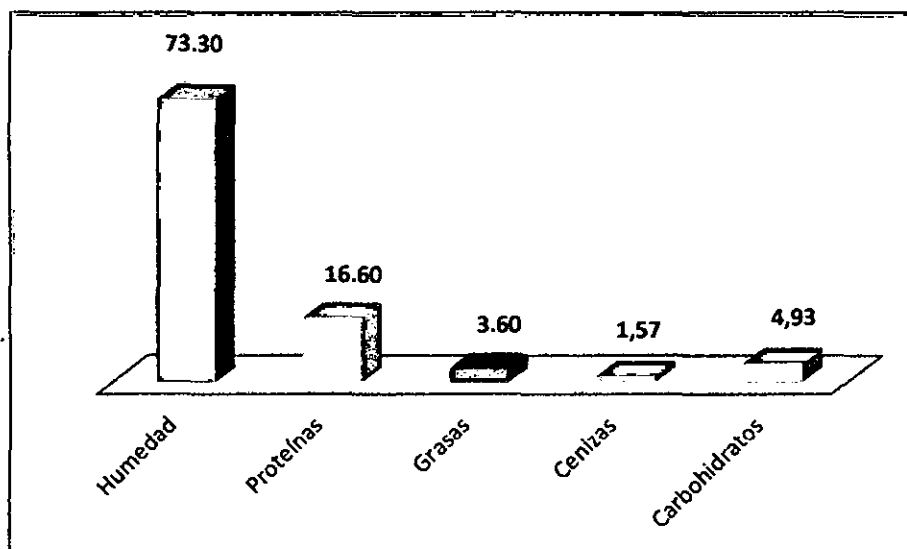
Los resultados obtenidos fueron:

Cuadro N° 27. Análisis químico proximal de hamburguesa fritada (T2), almacenadas 15 días a temperatura de -18°C .

COMPONENTES	PORCENTAJE (%)
Humedad	73.30
Proteínas	16.60
Grasas	3.60
Cenizas	1.57
Carbohidratos	4.93
TOTAL	100

Elaboración: Propia.

Gráfico N° 9. Análisis químico proximal de hamburguesa fritada por 15 días, a la temperatura de -18°C . (T2).



Elaboración: Propia.

La composición químico proximal de la hamburguesa de doncella del Tratamiento 2, almacenada por 15 días a la temperatura de -18°C , se observa en el Cuadro N°, esto nos demuestra que el contenido de humedad es bajo (73.30 %) con respecto al filete de la doncella (78.44 %), el contenido de grasa es 3.60 % debido a la fritura.

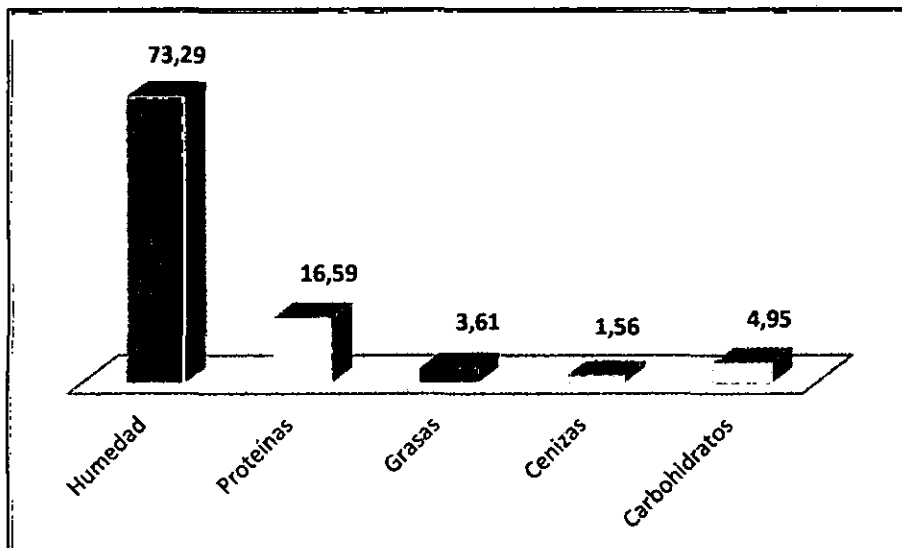
4.3.2.2. Las hamburguesas fritadas (T2), que fueron almacenadas por 20 días a la temperatura de -18°C .

Cuadro N° 28. Análisis químico proximal de hamburguesa fritada (T2), almacenadas 20 días, a la temperatura de -18°C .

COMPONENTES	PORCENTAJE (%)
Humedad	73.29
Proteínas	16.59
Grasas	3.61
Cenizas	1.56
Carbohidratos	4.95
TOTAL	100

Elaboración: Propia.

**Gráfico N° 10. Análisis químico proximal de hamburguesa frita
(T2), almacenadas 20 días, a la temperatura de -18 °C.**



Elaboración: Propia.

La composición químico proximal de la hamburguesa de doncella del Tratamiento 2, almacenada por 20 días a la temperatura de -18 °C, se observa en el Cuadro N°, esto nos demuestra que el contenido de humedad es bajo (73.29 %) con respecto al filete de la doncella (78.44 %), el contenido de grasa es 3.60 % debido a la fritura.

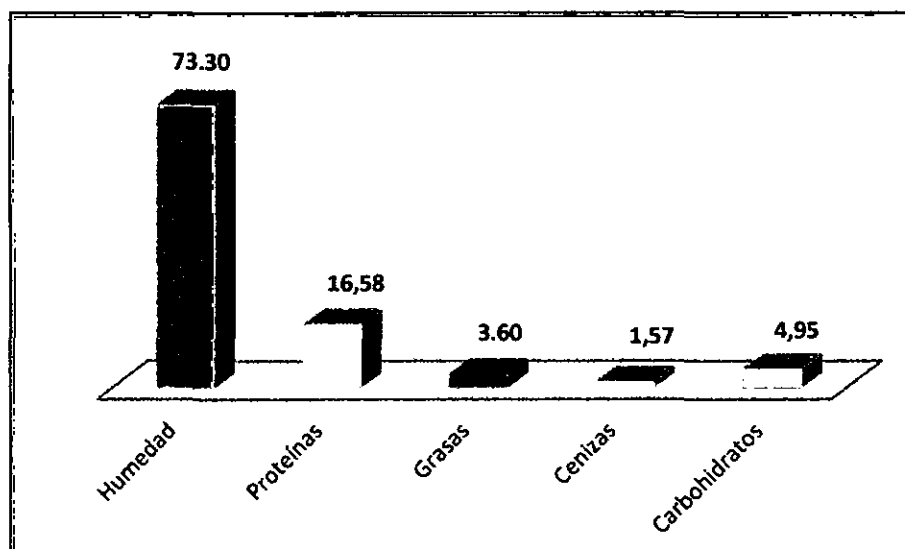
4.3.2.3. Las hamburguesas fritadas (T2), que fueron almacenadas 30 días, a la temperatura de -18 °C.

Cuadro N° 29. Análisis químico proximal de hamburguesa fritada (T3), almacenada 30 días, a la temperatura de -18 °C.

COMPONENTES	PORCENTAJE (%)
Humedad	73.30
Proteínas	16.58
Grasas	3.60
Cenizas	1.57
Carbohidratos	4.95
TOTAL	100

Elaboración: Propia.

Gráfico N° 11. Análisis químico proximal de hamburguesa fritada (T3), almacenada 30 días, a la temperatura de -18 °C.



Elaboración: Propia.

La composición químico proximal de la hamburguesa de doncella del Tratamiento 2, almacenada por 30 días a la temperatura de -18°C , se observa en el Cuadro N°, esto nos demuestra que el contenido de humedad es bajo (73,30 %) con respecto al filete de la doncella (78,44 %), el contenido de proteínas es de 16,58 % y en contenido de grasa es 3,60 %, es alto debido a la fritura.

4.3.3. Análisis microbiológico.

Las hamburguesas fritadas fueron almacenadas por 30 días a la temperatura de -18°C . Sus resultados fueron los siguientes:

Cuadro N° 30. Pruebas microbiológicas de las hamburguesas de doncella almacenadas por 30 días a la temperatura de -18°C .

PRUEBAS MICROBIOLOGICAS (UFC/g)	
Recuento total Aerobios mesófilas	12 x 10
Recuento total Escherichia coli	< 10
Recuento total Staphylococcus aureus	< 10
Salmonella sp. /25 g	Ausencia
Vibrio parahaemolyticus	Ausencia

Elaboración: Propia.

En el cuadro anterior, el análisis microbiológico realizado al producto de mayor aceptación (T2), almacenado por 30 días, a la temperatura de -18°C . Se puede apreciar que la presencia de Aerobios mesófilos, Escherichia coli y Staphylococcus aureus no es significativa, de acuerdo a los límites establecidos, como también la ausencia de Salmonella sp y Vibrio parahaemolyticus que son de mayor peligro para la salud humana, conforme a la NTS: 071 MINSA – DIGESA-V01. Demostrando que el producto ha sido procesado con un estricto cuidado sanitario, efectuando lavados sucesivos de materiales y utensilios empleados en el proceso.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES.

Durante el desarrollo del proyecto de investigación se realizaron controles experimentales como análisis físico organolépticos, químicos proximales y microbiológicos de la materia prima y del producto terminado.

Análisis químico proximal del filete de la doncella fresca fue: Humedad 78,44 %, Proteínas 19,18 %, Grasas 1,09 % y cenizas 1,26 %.

El Tratamiento 2 (20 % harina de trigo), de las hamburguesas de la pulpa de doncella, tuvo mayor aceptación por parte de los panelistas.

En el análisis químico proximal de la pulpa lavada de la doncella se obtuvo lo siguiente: Humedad 76,34 %, Proteínas 21,24 %, Grasas 0,92 % y Cenizas 1,46 %.

El peso de las hamburguesas fluctuaba entre 57,20 y 61,90 gramos y un espesor de 8 mm. En el almacenamiento de la hamburguesa de doncella, a -18°C , durante 30 días, el análisis físico organoléptico fue 16 puntos, la composición químico proximal del Tratamiento 2, fue: humedad 73,30 %, proteínas es de 16,58 %, grasas 3,60 %, este porcentaje alto es debido a la fritura.

El análisis microbiológico del producto almacenado por 30 días, a la temperatura de -18°C , se aprecia la presencia de Aerobios mesófilos, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, pero no es significativa, la ausencia de *Salmonella* sp y *Vibrio parahaemolyticus* demuestra que el producto ha sido procesado con un estricto cuidado sanitario, demostrando la vida útil del producto.

El análisis sensorial aplicado a los productos, se determinó que el tratamiento con mayor aceptabilidad según los evaluadores fue el Tratamiento 2 (20 % harina de trigo),

Se acepta la hipótesis es decir, es factible la utilización de la pulpa de la doncella con harina de trigo para elaborar hamburguesas y conservarla adecuadamente en congelación a -18° C, por un tiempo de 30 días.

Está demostrado que al utilizar un proceso de transformación, de los diferentes tipos de materia prima como la pulpa de doncella, puede ser una de las alternativas para los productores mejoren su rentabilidad en cuanto al valor agregado que se les puede dar.

CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES.

Se recomienda utilizar otras especies marinas sub explotadas para la elaboración de hamburguesas, embutidos, pre formados, para obtener una mejor apariencia del producto terminado.

Para obtener un producto de mejor calidad y alto valor nutritivo se deben utilizar, materias primas, ingredientes e insumos de buena calidad.

Se recomienda profundizar la investigación con mezclas de harinas que posean un alto contenido de gluten, propias de la región, con la finalidad de mejorar la emulsión y con ello la textura del producto final.

Que se realicen más trabajos de investigación relacionados con este tema variando la carne de las especies de menor consumo para aumentar el aprovechamiento de las especies nativas de la zona.

Los consumidores de hamburguesas culturalmente están adaptados al consumo de estos productos elaborados con carne de pollo y res, es recomendable realizar ferias gastronómicas de productos hidrobiológicos para que acepten y no rechacen estos productos ya que prefieren más el sabor de la procesada tradicionalmente.

CAPITULO VIII.

BIBLIOGRAFÍA.

Bertullo V. (1975). *Tecnología de los Productos y Subproductos de pescados, moluscos y crustáceos*. Edit. Hemisferio Sur. Buenos Aires. Argentina.

Burgess, G.H.O.; Cutting, C. L.; Lovern, J. A. y Waterman, J. J. (1978). *El Pescado y las Industrias Derivadas de la Pesca*. Editorial Acribia Zaragoza, España.

Castro R. (2005). *Procesamiento de Productos Pesqueros a partir del recurso Anchoveta*. Instituto tecnológico pesquero del Perú.

Castro R. Vicente (1999) *Procesamiento de hamburguesa de Anchoveta*. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú - Callao.

Castro R. Vicente (2005). *Tecnología de Procesamiento de Hamburguesa de Pescado*. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú - Callao.

Frazier, W.C. (1976). *Microbiología de los alimentos*. Editorial Acribia, 2da. Edición. Zaragoza-España.

Hall, G.M, 2001. *Tecnología del proceso del pescado*. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza, España.

Instituto del Mar del Perú - IMARPE (1996). *Compendio biológico tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú*. Callao - Perú: Instituto Tecnológico Pesquero. Ediciones Stella.

Instituto Tecnológico Pesquero – ITP (1999). *Procesamiento de pastas y embutidos de pescado*. XV Curso Internacional Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros. Lima, Perú.

Instituto Tecnológico Pesquero, I.T.P. (1999). *Química, Bioquímica y Microbiología Pesquera*, XV Curso Internacional de Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros. ITP-Callao.

Madrid A, Esteire E, Cenzano J. (2013). *Ciencia y Tecnología de los Alimentos*- Tomo 1. Editorial. AMV. Madrid. España.

Melgarejo I (1995), *Elaboración de hamburguesa para consumo humano a partir de la especie hidrobiológica amazónica Prochilodus nigricans "Boquichico"* Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP), Iquitos, Perú.

Olivares W. Y Col., (1992). *Pastas y Embutidos*, VII Curso internacional de Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros, ITP-JICA, Callao. Perú

Olivares W. 2005. *Procesamiento de Productos Pesqueros a partir del recurso Anchoveta. Salchicha Retortable de Anchoveta. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú.*

Ratto M, (1972). *Investigación Tecnológica en la Elaboración de Pastas de pescado y sus productos* (Nivel de laboratorio). Instituto del Mar, N° IM-120. Callao, Perú.

Silva Álamo G. Roy (2010) *Sistema de evaluación sensorial de pescado y productos pesqueros.* Instituto Tecnológico Pesquero del Perú.

Sikorski E.Z. (1994). *Tecnología de los productos del mar: Recursos, composición nutritiva y conservación.* Ed Acribia, S.A. Zaragoza, España.

Suzuki. T, (1987). *Tecnología de las proteínas del pescado y krill.* Ed. Acribia S.A. Zaragoza, España.

Shimabukuro R. (1986). *Pasta de pescado (kamaboko).* Curso Internacional- Departamento de Pastas y Embutidos. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. Callao, Perú.

Vicetti, R. (1986). *Solubilidad y gelificación de las proteínas miofibrilares* . Callao: Instituto tecnologico pesquero del Perú.

Ziswiler, V. (1988). *Zoología especial vertebrada, tomo: I Anamniotas.* Barcelona: España. Editorial Omega S.A.

ANEXOS

Tabla N° 1. Análisis físico Organoléptico del Pescado Fresco – Wittfogel.

SUPERFICIE Y CONSISTENCIA

- Superficie lisa, brillante, color luminoso; mucílago claro transparente y consistencia firme y elástica bajo la presión de los dedos..... (4)
- Superficie aterciopelada y sin brillo, color ligeramente pálido, mucílago lechoso y opaco. Consistencia un poco relajada y elasticidad disminuida..... (3)
- Superficie granulosa, colores agudos, mucílago gris amarillento y denso, consistencia claramente relajada, escamas fácilmente separables de la piel (2)
- Superficie muy granulosa, colores sucios e imprecisos, mucílago turbio, amarillento o marrón rojizo, consistencia blanda, se quedan impresos los dedos.....(1)

OJOS

- Globo ocular hinchado y abombado, córnea clara y brillante, pupila negra oscura.....(4)
- Globo ocular plana, córnea opalescente, pupila opaca.....(3)
- Globo ocular hundido, córnea acuosa y turbia, pupila gris lechoso..... (2)
- Globo ocular contraído, cornea turbia, pupila opaca y cubierta de mucilago turbio gris amarillento..... (1)

BRANQUIAS

- Color rojo sanguíneo, mucílago claro, transparente y filamentosos..... (4)
- Color rojo pálido, mucílago opaco.....(3)
- Color rojo grisáceo y acuoso, mucilago lechoso, turbio y denso..... (2)
- Color sucio, marrón rojizo, mucílago turbio gris y grumoso (1)

CAVIDAD ABDOMINAL Y ORGANOS

- Superficie de corte de los glóbulos ventrales con color natural, sin decoloración, lisos y brillantes; peritoneo liso, brillante y muy firme, riñones, restos orgánicos, sangre aórtica rojo profundo (4)
- Superficie de corte de los lóbulos ventrales aterciopelados y sin brillo, igual que los lóbulos ventrales mismos, zona rojiza a lo largo de la espina central, riñones y restos orgánicos, sangre pálida.....(3)

Superficie de corte de los lóbulos ventrales amarillentos, peritoneo granuloso, áspero, separable del cuerpo; riñones, restos orgánicos y sangre marrón rojizo..... (2)

Superficie de sección de los lóbulos ventrales turbias y pegajosas, peritoneo fácilmente desgarrable; riñones y restos orgánicos, turbios y pastosos; sangre acuosa, color marrón oscuro (1)

OLOR

“Hay que percibirlo en la superficie del pez, en las branquias, en la cavidad abdominal o en la musculatura, luego de practicar en la musculatura dorsal un corte”

Fresco, como el del agua de mar(4)

Ya no como el del agua de mar pero fresco y específico.....(3)

Olor neutral o ligeramente ácido, parecido al de la leche o al de la cerveza..... (2)

Olor pesado, rancio, violento a “pescado”, de trimetilamina..... (1)

CALIFICACION

Calidad extra	17 - 20 puntos
Buena calidad	13 - 16 puntos
Calidad media	08 - 12 puntos
Rechazables	Menos de 8 puntos.

Elaboración propia.

Tabla N° 2. Tabla de evaluación organoléptica para la hamburguesa de Doncella fritada.

CARACTERISTICAS	DESCRIPCION	PUNTAJE
Apariencia general (tamaño y forma)	Tamaño y forma adecuada, sin deformación	4
	Tamaño y forma con ligera deformación	3
	Deformación marcada por rupturas.	2
	Deformación muy marcada.	1
Olor	Específico y muy agradable	4
	Bueno y agradable	3
	Poco agradable	2
	Desagradable	1
Color	Marrón dorado agradable	4
	Marrón oscuro	3
	Marrón claro	2
	Decolorado	1
Sabor	Muy agradable	4
	Agradable	3
	Poco agradable	2
	Ligeramente insípido	1
Textura	Muy buena y firme	4
	Buena y firme	3
	Ligeramente firme	2
	Blanda	1

Elaboración: Propia.

CALIFICACIÓN DE LAS HAMBURGUESAS DE DONCELLA FRITADA.

Muy buena	:	20 - 18
Bueno	:	17 - 15
Regular	:	14 - 12
Aceptable	:	11 - 08
Rechazable	:	menor a 08.

Tabla N° 3. Evaluación sensorial y aceptabilidad de la hamburguesa de pulpa de doncella.

Producto:Hamburguesa de pulpa de doncella.

Fecha de la evaluación

Escala hedónica para calificar el producto:

1 = Disgusta extremadamente

2 = Disgusta mucho

3 = Disgusta

4 = Ni gusta ni disgusta

5 = Gusta

6 = Gusta mucho

7 = Gusta extremadamente

Muestra	M1	M2	M2
Color			
Olor			
Sabor			
Textura			
Apariencia			
Aceptabilidad general			

Observaciones

Elaboración: Propia.

PROCESO DE HAMBURGUESAS DE LA PULPA DE DONCELLA.



Pescado doncella



Molido Filete.



Blanqueado o lavado



Prensado manual.



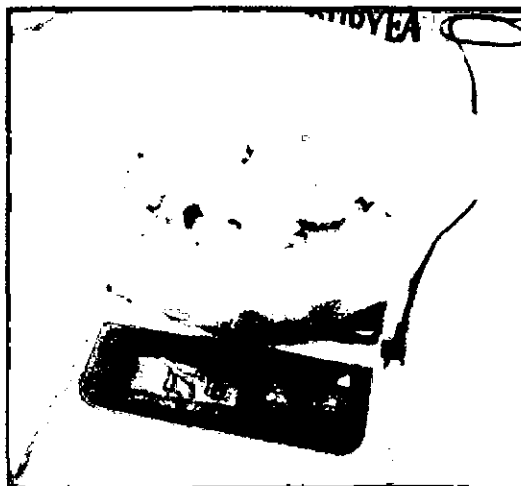
Pulpa lavada



Dosificación de ingredientes



Mezclado



Pesado de la pulpa



Fritura de la hamburguesa



Hamburguesas